

T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Fizik 9

Kavram Öğretimi Kitabı



Fizik 9

Kavram Öğretimi Kitabı

Hazırlayanlar

Kitabı hazırlayan yazar isimleri çalışma sayfalarının sonunda listelenmiştir.

Editör

Ayşe AKSOY

Ziya Devrim DOĞAN

Dil Uzmanı

Arzu GÜR VARDAR, Aylin ÇAKIR, Fatma ŞAHİN, Filiz MUSLU, Hilal ARSLAN, Kemal BATMAZ, Muammer ŞAHİN, Oğuz ŞENSES, Serap ATAOĞLU, Sevda ÇAĞAN, Teoman Ali GÜNEŞ, Tuba CEYLAN

Program Geliştirme Uzmanı

Deniz GÜNGÖRMÜŞ ÜTEBAY, Mehmet KAÇMAZ, Mustafa ÇALIŞKAN, Sibel KUZUKIRAN

Rehberlik ve Psikolojik Danışma Uzmanı

Elif TUNÇEL, Melek ÖZDEMİR, Mevlüt SELVİ, Murat UZUNOĞLU, Mustafa KARA

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı

Ahmet CANSIZ, Elif AY EMANET, Hülya ERDUL

Sorumlu Grafik Tasarım Uzmanı

Duygu BAYRAM

Görevli Grafik Tasarım Uzmanları

Ahmet Kemal KAVUKÇU, Beyza DİRİK, Deniz VURAL, Eyüp DUMAN, Gürol BAYDUR, Hilal YAŞAR, Mustafa ÇAKIR, Selahattin ÇEKCEN, Seval ZENGİN, Sibel DERİN ÖZTEMEL, Tayfun AKSU



Ortaöğretim Genel Müdürlüğü
Öğretim Programları ve Ders Kitapları
Daire Başkanlığı

Bireyin ve toplumun gereksinimleri, hayatın her alanında ortaya çıkan yenilikler ve gelişmelere bağlı olarak hızla değişmektedir. Bu durum, öğrenme ve öğretme sürecinin de ihtiyaçlar doğrultusunda yeniden yapılandırılmasına yol açmaktadır. *Kavram Öğretimi Kitabı* öğrencilerin derslerde öğrendikleri kavramlara dair yanılgıları tespit edip gidermek, kavram karmaşalarının önüne geçmek ve kavrama dair bilgilerini pekiştirmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu kitapta öğrencilerin derslerde öğrendikleri kavramları konu içeriğine uygun olarak ele alan ve farklı seviyelerde hazırlanmış etkinlikler yer almaktadır. Etkinliklerin ilgi uyandıracak düzeyde ve dikkat çekici olmalarına özen gösterilmiştir. Bazı etkinliklerde ele alınan kavram günlük hayatla ilişkilendirilmiş yahut kültür, sanat, bilim ve teknolojinin söz konusu kavramla olan bağı ortaya konmuştur. Böylelikle öğrencilerin kavramı içselleştirip kavrama yönelik edindiği bilgilerin kalıcı olmasını sağlamak amaçlanmıştır.

Kavram Öğretimi Kitabı'nda ele alınan kavrama dair bilgileri hatırlatmak ya da bilgi eksikliğini, karmaşayı veya yanılgıyı ortaya çıkarabilmek için kavram haritaları, bilgi haritaları, düşünce haritaları, kavram karikatürleri, kavram çözümleme tabloları ve kavramla bağdaşan, sezgi uyandıran, çağrışım kurulabilecek görsellere yer verilmiştir. Etkinliklerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yardımcı nitelikler taşımasına özen gösterilmiştir. Böylelikle öğrencilerin kavrama dair bilgilerini sorgulamaları, karşılaştırmaları, değerlendirmeleri ve neden sonuç ilişkisi kurarak kavramları özümsemeleri amaçlanmıştır. Hazırlanan etkinliklerde anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak, kavramlar arasındaki ilişkileri somutlaştırmak ve derslerde öğrenilen kavramların hayatın farklı alanlarındaki kullanımlarını yansıtabilmek hedeflenmiştir.

Kavram Öğretimi Kitabı'ndaki etkinlikler öğrencilerin hatalarını görmelerine, eksik bilgilerini tamamlamalarına, öğrendiklerini pekiştirmelerine yardımcı olacaktır. Öğrendiklerini derslerinde ve günlük yaşamda kullanabilen öğrencilerin eğitim süreçlerinde ve meslek hayatlarındaki başarı düzeyi yükselecektir. *Kavram Öğretimi Kitabı*'nın öğrencilerimize faydalı olması dileğiyle...

KAVRAM ÖĞRETİMİ

ÇALIŞMA LİSTESİ

KAVRAM ÖĞRETİMİ

ÇALIŞMA LİSTESİ


"Çalışma Listesi" sayfasında çalışma isimlerini tıklayarak çalışma sayfasına, çalışma sayfalarında "Ortaöğretim Genel Müdürlüğü" yazısını tıklayarak "Çalışma Listesi" sayfasına kolayca ulaşabilirsiniz.


Çalışma sonlarındaki karekodları okutarak çalışmalere ve cevap anahtarlarına online olarak ulaşabilirsiniz.


Sayfa numaraları yanındaki bu işaret etkinliğin arka sayfada devam ettiğini gösterir.


Çalışma uygulama süresini gösterir.

1. ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.1. Fizik Biliminin Önemi***
Kavram : *Fizik Bilimi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HER YERDE FİZİK**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Fizik bilimi kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

HER YERDE FİZİK

Nasıl kurallarını tam bilmediğiniz bir oyunu oynamaktan keyif almazsanız aynı şekilde, doğanın kurallarını anlamadan da çevrenizde olup bitenlerin kıymetini anlayamazsınız. Fizik, doğadaki her şeyin birbiri ile nasıl güzel bir şekilde bağlantılı olduğunu gösteren kuralların bilimidir. Fizik öğrenmek fiziksel dünyaya bakış açınızı değiştirir.

Fizik biliminin temel uğraş alanı doğayı anlamak ve insanlığın yararına bu anlayışı indirgemektir. Dünya'da yaşayan bizler için doğadaki canlı ve cansız varlıkların yapısı ve hareketleri önemlidir. İçinde bulunduğumuz Güneş sistemi ve Samanyolu gök adası başta olmak üzere evrenin yapısı da bilim insanlarının çalışma alanları arasındadır. Evreni anlamada matematik ve modelleme vazgeçilmez araçlardır.

Doğal felsefe olarak adlandırılan bilim, fiziksel bilimlerin ve yaşam bilimlerinin çalışma alanlarını kapsar. Fiziksel bilimler jeoloji, astronomi, kimya ve fiziği içerirken yaşam bilimleri biyoloji, zooloji ve botaniği içerir. Bunların arasında fizik, fiziksel bilimlerin bir parçası olmaktan daha ötededir.

Biyoloji ve kimyanın temelinde fiziğin etkisi vardır.

P. G. Hewitt, Kavramsal Fizik (Düzenlenmiştir.)

Sorular

1. Yukarıdaki metinden faydalanarak fizik bilimi kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayıp fizik biliminin hangi bilim dallarıyla ilişkisi olduğunu açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....

2. Fizik, temel bilim olarak kabul edilir. Fizik biliminin neden temel bilim olarak kabul edildiğini açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....



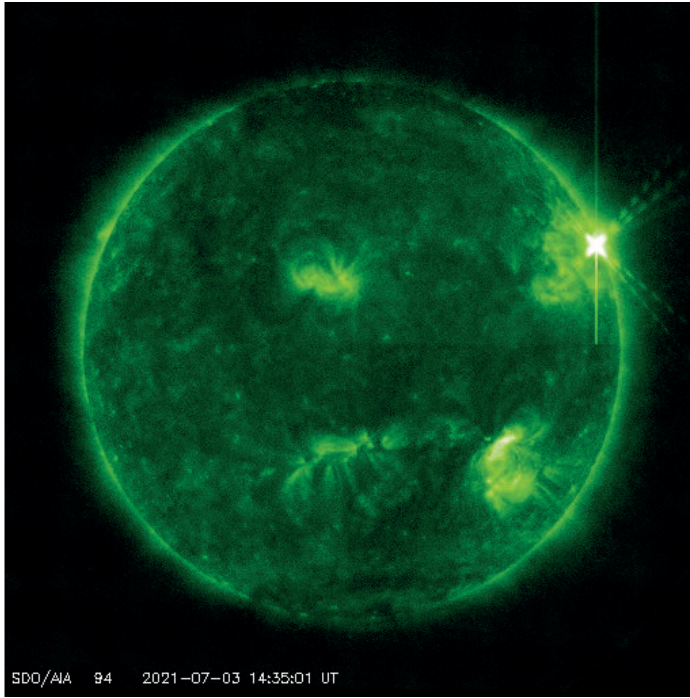
1. ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.1. Fizik Biliminin Önemi***
Kavram : *Fizik Bilimi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**GÜNEŞ PATLAMALARI**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Fizik bilimini tanımlayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki metinde Güneş patlamaları ve bu alanda çalışan fizikçilerle ilgili bilgiler verilmiştir. Verilen bilgilerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

GÜNEŞ PATLAMALARI

NASA tarafından yayımlanan son bilgilere göre 3 Temmuz 2021'de Güneş'te önemli bir Güneş patlaması gerçekleştiği öğrenildi. Güneş'i sürekli izleyen Güneş Dinamikleri Gözlemevinin yakaladığı son görüntüdeki Güneş patlaması, Güneş'i yaklaşık 10 milyon Fahrenheit (Fahrenhayt) derecede gösteren Atmosferik Görüntüleme Teleskobu tarafından kaydedildi.



Görsel: Güneş patlamasına ait görüntü

Yukarıdaki görselde Güneş patlamasına ait bir görüntü verilmiştir. Bu Güneş patlamaları güçlü radyasyon patlamalarıdır. Ancak bu patlamalardan yayılan zararlı radyasyon, yeryüzündeki insanları etkileyemez. Çünkü zararlı radyasyon Dünya atmosferi tarafından tutulur ve insanların fiziksel olarak etkilenmesi engellenmiş olur. Ancak patlamalar büyük ve yoğun olduğunda GPS (Global Positioning System: Küresel Konumlama Sistemi) ve iletişim sinyalleri etkilenebilir.

**https://blogs.nasa.gov/solarcycle25/2021/07/03/significant-solar-flare-erupts-from-sun*

Güneş patlamalarının incelenmesinde ve yorumlanmasında fizik alanında çalışan bilim insanları önemli rol oynamaktadır. Fizikçiler, uzay incelemelerinde yıldızları, gezegenleri, gezegenlerin hareketlerini gözlemleyerek bu olayı formüllerle açıklamaya çalışırlar. Uzaydan getirilen numune maddeleri inceler ve atomik yapılarını araştırırlar. Bu incelemeler için çeşitli cihazların geliştirilmesine katkı sağlarlar. Uzaya gönderilen cihazların hareketini, hareket için gereken enerjiyi ve kuvveti formüllerle hesaplar; çalışmalarını sürekli test ederek denemeler yapar; bulgularını ispatlar ve insanlığa katkı sağlamaya çalışırlar.

**Yazar tarafından hazırlanmıştır.*

Sorular

1. Yukarıdaki metne göre fizik biliminin çalışma konularının neler olabileceğini yorumlayınız.

....
....
....
....
....

2. Fizikçilerin çalışmalarında hangi yolları izlediğini açıklayınız.

....
....
....
....
....

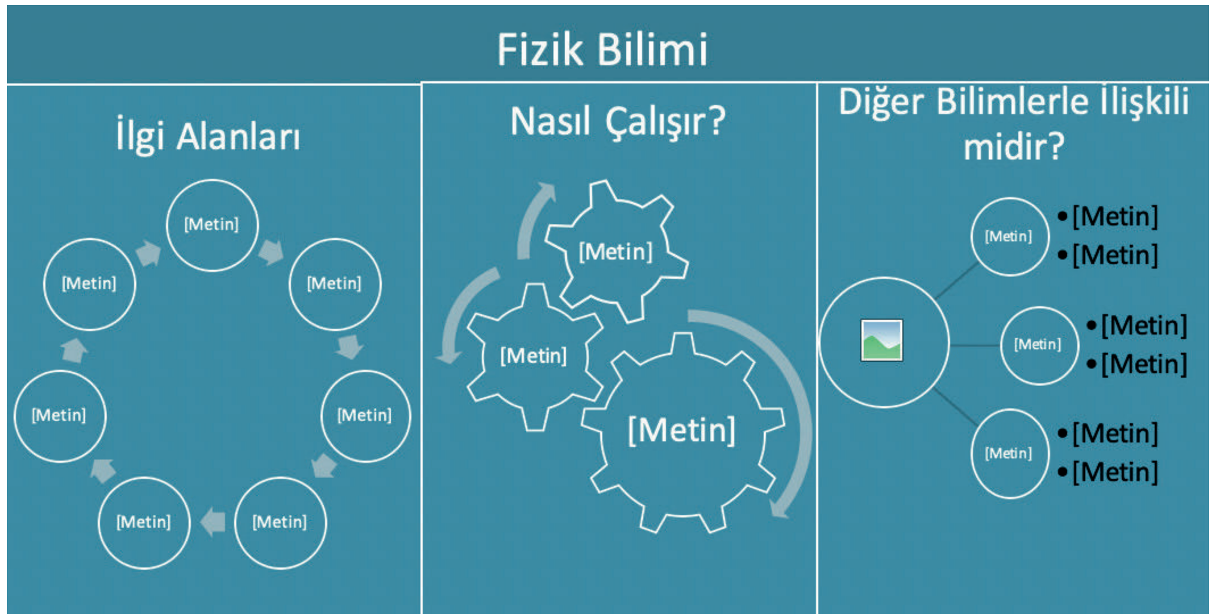
3. Yukarıdaki sorulara verdiğiniz cevaplardaki kavramları kullanarak “fizik bilimi”ni tanımlayınız.

....
....
....
....
....

DÜŞÜNELİM-YAPALIM

“Fizik bilimi” konulu bir poster hazırlayınız. Posterinizde fizik bilimini görsellerle açıklamaya çalışınız. Sizce fizik bilimi ile ilgili başka bilim alanları olabilir mi? Başka bilim alanları varsa posterinizde bu alanları da belirtiniz.

Aşağıda poster şablonu örnek olarak verilmiştir.





Hazırlayan: *Dilek DEMİR*

1. ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.1. Fizik Biliminin Önemi***
Kavram : *Fizik Bilimi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**EDA'NIN DOĞUM GÜNÜ**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Fizik bilimini tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

EDA'NIN DOĞUM GÜNÜ

Eda o gün çok heyecanlıydı. Çektirdiği röntgen filmi sonuçlarına göre dizini incittiği için yatarak geçirdiği üç haftalık zorunlu istirahatten sonra sağlığına kavuşmuştu. İlk kez o gün öğleden sonra yeniden arkadaşlarıyla görüşecekti. Üstelik o gün doğum günüydü. Doğum günü için babasından bir teleskop istemişti. Akşam birlikte yıldızları ve ayı daha yakından görmek için sabırsızlanıyordu. Ayın hareketini her gün gözlemleyecek ve ay evrelerini kendisi çizecekti. Diğer gezegenleri de görebilir miydi? Gezegenler bulundukları yerde nasıl duruyordu? Uzayı hep merak etmişti. Ama o yakın çevresine de merak duyardı. Denizi, kumu, toprağı, havayı, renkli renksiz tüm maddeleri tanımak isterdi. Geçen yaş gününde teyzesinin hediyesi olan mikroskop bu iş için biçilmiş kaftandı. Teyzesiyle birlikte maddeleri inceler, sonuçlar için sürekli deneyler ve hesaplamalar yaparlardı. Bir gün atomun yapısını incelemeyi hayal ediyordu. Sabırsızlığı arttığı için işten ne zaman döneceğini öğrenmek üzere babasına telefon etmeye karar verdi. Babası, akşam 7'de işinin biteceğini söylemişti. Arabasıyla eve gelmesi yarım saat sürüyordu. Bir keresinde babası arabalarının motorunun çok güçlü olduğunu söylemişti. Acaba neyi kastetmişti? Yüzünde meraklı bir gülümseme ile "Sonunda yıldızları görebileceğim!" diye haykırdı. Bu arada mutfaktan çok güzel kokular geldiğini fark etti. Annesinin yaptığı böreğin kokusunun kendi odasına kadar ulaşabilmesine hayret ediyordu. Mutfağa giderek doğum günü hazırlıkları için bulaşık makinesinden yıkanmış tabakları çıkarmakta olan annesine yardım etmeye başladı. Annesine tabakların bulaşık makinesinden nasıl bu kadar sıcak olarak çıktığını sorduğu sırada köpeği Lila'nın havlamasıyla salona, köpeğinin yanına koştu. Havalimanına yakın olan evlerinde, her uçak iniş ve kalkışında duydukları ses Lila'yı biraz ürkütüyordu. Köpeğini sakinleştirirken uçakların nasıl bu kadar hızlı ve yüksekten hareket edebildiklerini düşündü. Buna rağmen sesleri evlerine kadar gelebiliyordu ve yağmurlu havalarda yıldırım düşmesinden sonra duyduğu gök gürültüsü gibi ürkütücüydü. Gerçi yıldırım düştüğünde gördüğü parlak ışıkları çok merak ettiğinden peşinden duyduğu bu sesi severdi. Acaba teleskobuyla şimşek ya da yıldırım görebilecek miydi? Bilgisayarının başına giderek internette doğum gününde çalabileceği şarkıları araştırdı. İnternetten araştırma yapmaya bayılırdı. Geçen yıl, "Newton Yasaları" ile ilgili olan proje ödevin de buradan araştırarak hazırlamıştı. Zaman geçmek bilmiyordu. Arkadaşları gelene kadar köpeğiyle oynamaya karar verdi. Elindeki lastik topu zıplatarak köpeğine attı. Lila, sağa sola çarparak hareket eden topu yakalamaya uğraşırken Eda topun yükselip alçalmasını düşündü. Topu bir kez kendisi attıktan sonra kimin yönlendirdiği ve topa enerji verdiği onu hep düşündürmüştü. Ayrıca neden bir süre sonra top daima duruyordu? Bu düşüncelerle boğuşurken birden kapı çaldı.

**Yazar tarafından hazırlanmıştır.*

Sorular

1. Sizce metinde bahsedilen ve Eda'nın ilgisini çeken bilimsel kavramlar, olaylar ve teknolojiler nelerdir? Yazınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....

2. Sizce metinde yer alan bilimsel konuları açıklamaya çalışan bir bilim dalının araştırma alanları ve sınırları neler olmalıdır? Bu bilim dalının çalışmalarında kullanılan temel yöntemleri, Eda'nın yaptığı çalışmalar ile ilişkilendirerek yorumlayınız.

3. Verdiğiniz cevaplardan ve okuduğunuz metinden yola çıkarak metinde bahsedilen bilim dalı için kendi tanımınızı oluşturunuz.

DÜŞÜNELİM-YAZALIM

Sizler çevrenizde, doğada, evde, Dünya'da ve evrende neleri merak ediyorsunuz? Kendi günlük yaşantınızı da düşünerek bu bilim dalı ile ilgili olabilecek konulara örnekler verdiğiniz bir metin yazınız.



1. ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.3. Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması***
Kavram : *Büyüklük ve Birim*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**OLMAZSA NE OLUR?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Büyüklük ve birim kavramları arasındaki ilişkiyi açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

OLMAZSA NE OLUR?

9. sınıf öğrencisi Mert fizik dersinde öğrendiği konuları tekrar etmektedir. Defterine yazdığı notlara göz atar. "Aynı özelliğe sahip bir niceliği ölçmek için kendi cinsinden örnek seçilen belli ve değişmez parçaya birim denir. Fiziksel niceliğin birimiyle beraber ifade edildiğinde anlamlı olduğu olguya büyüklük denir. Bir niceliğin miktarını belirtmek için sayısal değerinin ve biriminin belirtilmesi gerekir. Örneğin sınıfta 16 öğrenci var."

Bu sırada evde temizlik ve mutfak işleri ile uğraşan anne, çalışmasını tamamlayan oğlu Mert'i yanına çağırarak hazırladığı ihtiyaç listesini ona vermiş ve ondan alışverişe gitmesini istemiştir. Listeyi inceleyen Mert'in kafası karışmıştır.

Bunu fark eden anne rakamların yanına yazabilmesi için bazı ifadeleri listedeki boşluğa yazarak Mert'e vermiştir.

Alışveriş listesi

20 ...... yumurta alınacak.

1 .... yoğurt alınacak.

1-2 .... kumaş alınacak.

2 .... süt alınacak.

1 .... 20 ...... gücünde ampul alınacak.

2 .... pirinç alınacak.

2 ...... 1.5 .... kalem pil alınacak.

1 .... üzüm alınacak.

-40 ....ile 150 .... arasını ölçecek 1 .... dijital termometre alınacak.

Annesinin yazdığı ifadeler şunlardır: **Adet, kilogram, litre, metre, volt, watt, santigrat**.

Mert listedeki boşlukları aşağıdaki gibi doldurmuştur.

20 *adet* yumurta alınacak.

1 *kilogram* yoğurt alınacak.

1-2 *metre* kumaş alınacak.

2 *litre* süt alınacak.

1 *adet* 20 *watt* gücündeki ampul alınacak.

2 *kilogram* pirinç alınacak.

2 *adet* 1.5 *voltluk* kalem pil olacak.

1 *kilogram* üzüm alınacak.

-40 *santigrat* ile 150 *santigrat* arasını ölçecek 1 tane dijital termometre alınacak.

Sorular

1. Sizce başlangıçtaki liste anlamlı mıdır? Nedenini açıklayınız.

....
....
....
....
....

2. Mert boşlukları doldurmakla alışveriş listesine ne gibi bir anlam kazandırmış oldu?

....
....
....
....
....

3. Sizce listedeki rakamlar ve boşluklara yazılan ifadeler fizik biliminde hangi kavramlara karşılık gelmektedir?

....
....
....
....
....



1. ÜNİTE	***: FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.3. Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması***
Kavram	*: Büyüklük ve Biriml*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**NEYE GÖRE BÜYÜKLÜK?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Büyüklük ve birim kavramlarının tanımlarını yapabilme.*	

Yönerge: *Verilen kurgu olaydan yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

NEYE GÖRE BÜYÜKLÜK?

Eski çağlarda Roma'da küçük bir kentin yöneticisi evlerin büyüklüklerinin birbirleriyle orantısız olması ve göze hoş görünmemesi nedeniyle yeni bir yerleşim merkezi planı yapmaya karar verir. Yalnızca 20 yaşına gelmiş kişilerin ev yapması ve evin büyüklüğünün tüm kenarlarının 55 adım, iç odalarının ise 11 adımdan oluşması buyruğunu verir. Yapılacak kentin sınırları çizildikten sonra gerekli koşulları sağlayan kişiler çalışmalarına başlar. Evlerin tamamlandığı haberi geldiğinde gerekli kontrolleri yapmak üzere kente giren yönetici harika simetri karşısında keyifle gülümser. Ancak gözüne küçük bir ev iliştiğinde tüm neşesi yerle bir olur. Evin bulunduğu yere yardımcılarıyla birlikte gidip bağırmaya başlar. "Bu evin sahibi burada mı?" Kalabalığın içinden cılız bir sesle, "Evet, efendim." karşılığı gelir. "Sanırım utancından karşıma çıkmaya korktun, değil mi? Burası olsa olsa 30 adımdır, sen bizi kandırmaya mı çalışıyorsun?" sorusuna "Hayır efendim, burası gerçekten 55 adım." yanıtını alan yönetici küplere biner. "Öyleyse gel buraya, bir daha adımla!" buyruğu karşısında kalabalığı yarıp gelen kişiyi gören yönetici, kızgınlığını unutup gülmeye başlar. "Burada kısa boylu bir yurttaşın bulunduğunu neden söylemediniz?" diyerek, bu ilginç problemi gelecek kuşakların çözmesini umarak kenti kendi hâline bırakır.

Bunun üzerine bu kentte yaşayan meraklı zihinler, uzunluk ölçüsünün herkes tarafından sabit bir birime bağlanması için çalışmalar yapar. Aldıkları kararla Paris kenti kralının boy uzunluğunu 1 birim olarak kabul edip bu sebeple söz konusu uzunluktaki demiri, cetvel şekli verdikleri bir kalıba dökerler. Başka ülkelerden gelen temsilcilere de çoğalttıkları bu demir cetvellerden verip ülkelerinde ortak uzunluk ölçüsü olarak kullanmalarını salık verirler. Onlar da ticaretlerinde bu demir cetveli kullanırlar.

Günün birinde Norveçli tacirler, Orta Afrika ile yaptıkları bir ticarette kendilerine 5 birim uzunluğunda bin adet kalas ister. Gelen kalasların belirttikleri ölçülerde olmadıklarını fark ederler. Bu sonuca öfkelenen Norveçlileri sakinleştirmek ise yanlışlığı fark eden bir bilim insanına düşer: "Paris'ten Norveç'e gelen demir cetvel soğuk nedeniyle kısaldı. Afrika'ya giden cetvel ise sıcaklık nedeniyle genleşti."

Böylece bilim insanları, bu 1 birimlik demir cetvelin dünyada ortak kullanımının mümkün olmadığını anlamış olurlar.

Çalışmalar ve çözümlemeler sürüp giderken bir gün bilim adamlarını uzaylı dostları ziyaret etmek ister. Uzay gemisinden yeryüzüne inen bu dostları Dünyalı bir yetkili gülümseyerek karşılar ve onlarla ilgilenir. Görüşme için 1 saat bekletileceklerini bildirdikten sonra aralarında şu diyalog geçer:

— 1 saat dediğiniz şey nedir?

— Bir zaman birimi…

— Biz ona başka bir şey diyoruz. Bana bunu tarif eder misiniz?

— 60 dakika

— Dakika?

— Efendim, 1 dakika bizde 60 saniyedir….

— Saniyeyi de tanımlar mısınız?

— Madde dediğimiz şey konusunda hemfikiriz sanırım, değil mi?

— Tabii ki. Devam ediniz.

— Maddenin en küçük birimi olan şeye biz atom diyoruz. Bu atom merkezinde birbirinden farklı iki parçacık var. Bunlara proton ve nötron diyoruz. Çevresindekine ise elektron.

— Güzel, biz de bunları keşfettik ancak adlandırmalarımız farklı. Hatta merkezdekilere, sayılarına göre farklı adlar verdik.

— Harika… İşte merkezde bu terimlerden birinden 55 tane bulunana verdiğimiz ad sezyum. Bu atoma dışarıdan müdahale ederek enerji bile elde edebiliyoruz. İşte sezyuma müdahale ederken iki seviye arası geçen süresinin 9.192.631.770 katına 1 saniye diyoruz.

— Bu kadar basit mi? Tüm evrende bunu yapabilir ve aynı bilimsel dili konuşabiliriz artık.

— Evet, bilim her yerde. Uzayın en karanlık noktalarında bile aynı şeyi söyler ve o karanlıkları aydınlatır.

Sorular

1. Anlatılan olayda insanların yaptıkları ölçüm sonucu oluşan hataların sebepleri neler olabilir? Hangi durumları karıştırmış olabilirler?

....
....
....
....
....

2. Ölçmede herkes için geçerli bir sonuç elde etmek amacıyla ne yapılmıştır?

....
....
....
....
....

3. Metinde anlatılan olaylardan yola çıkarak birim ve büyüklük kavramlarını tanımlayınız.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Yunus Emre LAZALOĞLU*

1. ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.3. Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması***
Kavram : *Temel Büyüklük*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**TEMEL BÜYÜKLÜKLER**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Temel büyüklük kavramını açıklayabilme.*	

Ne hakkında konuştuğunuzu ölçebildiğinizde ve bunu sayılarla ifade ettiğinizde, onun hakkında bir şeyler biliyorsunuz demektir. Sayılarla ifade edemiyorsanız o konudaki bilginiz yetersizdir.”

William Thomson

- Yaşınızı sorduklarında cevap verirken farklı büyüklüklere ihtiyacınız olur mu?

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

TEMEL BÜYÜKLÜKLER

Özellikle 19. yüzyılın sonlarında, tüm metre ve kilogramlar aynı tanımlara dayalı olsa bile, farklı bilimsel ve mühendislik disiplinleri tarafından metrik sistemin koordinasyonsuz kullanımı karışıklık yaratmaktaydı. 20. yüzyılda bu birimleri rasyonalize etmek için çalışılmış ve 1960 yılında Ağırlıklar ve Ölçümler Genel Konferansı'nda o zamandan bu yana uluslararası kabul görmüş standart metrik sistem oluşturulmuş ve Uluslararası Birimler Sistemi ismiyle yayımlanmıştır.

Uluslararası Birimler Sistemi, metrik sistemin günümüz dünyasına entegre edilmiş çağdaş biçimidir. Dünyanın hemen her ülkesinde kabul görmüş tek resmî ölçü sistemi konumundadır.

SI birimlerinin tanımı, yedi tanımlayıcı büyüklükten oluşan bir set olarak belirlenir. Tüm birimler sistemi, SI birimleri cinsinden ifade edilen bu tanımlayıcı niceliklerin sabit değerlerinden türetilebilir. Bu yedi tanımlayıcı büyüklük, tüm birimler sisteminin tanımının en temel özelliğidir.

Aşağıdaki tabloda 1971 yılında kabul edilen temel büyüklüklere ilişkin bilgiler verilmiştir.

Temel Büyüklükler	Sembolü	SI Birim Sembolü	SI Birimleri	Örnek Ölçme Aracı
Uzunluk	l	m	metre	şerit metre
Kütle	m	kg	kilogram	eşit kollu terazi
Zaman	t	s	saniye	kronometre
Sıcaklık	T	K	kelvin	termometre
Akım Şiddeti	i	A	amper	ampermetre
Işık Şiddeti	I	cd	kandela	fotometre
Madde Miktarı	n	mol	mol	-

Sorular

1. Yukarıdaki metinde verilen bilgilerden hareketle temel büyüklük kavramını tanımlayınız.

....
....
....
....
....

2. Temel büyüklüklerin ortak özellikleri nelerdir?

....
....
....
....
....

3. Sizce temel büyüklükler grubu oluşturulmasaydı bilimde ne tür eksiklikler olurdu? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....
....





1. ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.3. Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması***
Kavram : *Temel Büyüklük*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	TEMEL YAKLAŞIM	10 dk.
Çalışmanın Amacı	Temel büyüklük kavramını ifade edebilme.	

Yönerge: *Aşağıda Selim ve Ekin'in fizik dersinde işlenen bir konu ile ilgili aralarında geçen konuşma verilmiştir. Verilen konuşmadan yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Selim: Bugün derste temel büyüklükler işlendi. Sen neler anladın?

Ekin: Anlaşılmayacak bir konu değil bence. Ancak çok önemli bir konu. Düşünsene her biri karşılaştığımız bütün büyüklükleri tanımlamada temel olan büyüklükler.

Selim: Evet, ama bana göre her ne kadar temel büyüklük de olsa değişebilir özellikleri var. Baksana kütlenin tanımı değişti. Bilimde değişmez ya da temel diye bir şey kabul edilemez.

Ekin: Evet öyle, ama bütün büyüklükleri 7 tane temel büyüklükle tanımlayabiliyoruz. Bana göre önemli olması için bu bile yeterli. Bilimde kesinlik olmaması bu büyüklükleri önemsiz kılmaz. Sadece temel büyüklüklerin tanımının güncellenmesi diğer büyüklükler için sorun oluşturmaz.

Selim: Yani sana göre temel büyüklükler bütün büyüklükleri tanımlamada temel oluşturuyor. Tek başlarına her büyüklüğü tanımlayabilirler mi?

Ekin: Tam olarak değil elbette. Örneğin kütleyi temel büyüklük olarak tanımlarken ağırlık için temel büyüklüklerden oluşan bir örüntü kullanılmalıdır.

Sorular

1. Temel büyüklükler değişmez özellikte midir?

....
....
....

2. Temel büyüklüklere neden ihtiyaç duyulmaktadır?

....
....
....

3. Günlük hayatta karşılaşılan olayları ifade etmede sadece temel büyüklükleri kullanmak yeterli midir?

....
....
....



Hazırlayan: *Ziya Devrim DOĞAN*

1 . ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.3. Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması***
Kavram : *Türetilmiş Büyüklük*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**TÜRETİLMİŞ BÜYÜKLÜKLER**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Türetilmiş büyüklük kavramını açıklayabilme.*	

- Bir niceliği matematiksel olarak tanımlamak ne demektir? Bu, tüm nicelikler için geçerli midir?
- Türetilmiş büyüklükler türediğine (üretildiğine) göre bunda hangi malzemeler kullanılmış olabilir?

Yönerge: *Fizik öğretmeni bir grup öğrenciyi derste türetilmiş büyüklükleri anlatmak üzere görevlendirir. Öğrencilerin konu ile ilgili açıklamaları aşağıda verilmiştir. Verilen açıklamalardan yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

TÜRETİLMİŞ BÜYÜKLÜKLER



Mehmet: Bazı büyüklükler başka büyüklükler yardımıyla ifade edilir. Bir veya birkaç matematiksel işlemin sonucunda türetilmiş bir büyüklük ortaya çıkar. Alan, hacim, kuvvet ve ivme gibi büyüklükler türetilmiş büyüklüklere örnek olarak verilebilir.



Zeynep: Bu büyüklükler yedi tane temel büyüklüğün dışındaki büyüklüklerdir ve birimleri de türetilerek elde edilir. En az iki tane temel büyüklükle ifade edilen büyüklüklerdir.

Ali: Birden fazla temel büyüklüğün ya da birimin kullanıldığı bazı büyüklükleri tablo hâlinde hazırladım.

Türetilmiş Büyüklükler	Sembolü	SI Birim Sembolü	SI Birimleri	Örnek Ölçme Aracı
Kuvvet	F	N	Newton	kg .m/s²
Sürat	V	m/s	metre/saniye	m/s
Enerji	E	J	Joule	kg . m²/ s²
Basınç	P	Pa	Pascal	N/ m²
Elektirik Yükü	q	C	Coulomb	A.s





Sorular

1. Öğrencilerin açıklamalarından yararlanarak türetilmiş büyüklük kavramını tanımlayınız.

....
....
....
....
....

2. Türetilmiş büyüklükler diğer türetilmiş büyüklükler cinsinden de ifade edilebilir mi? Örnek vererek açıklayınız.

....
....
....
....
....

3. "70 km/h hızındaki araç" ifadesinde geçen hız kavramının neden türetilmiş büyüklük olduğunu sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Murat İZKAVAS*

1. ÜNİTE : **FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.3. Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması**
Kavram : Türetilmiş Büyüklükler
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**DİL BİLGİSİ VE FİZİK ARASINDAKİ BENZERLİK**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Türetilmiş büyüklük kavramını ifade edebilme.	

Yönerge: *Aşağıda dil bilgisi ile fizik dersinin benzerliği üzerine metaforik bir metin verilmiştir. Verilen metinden faydalanarak soruları cevaplayınız.*

DİL BİLGİSİ VE FİZİK ARASINDAKİ BENZERLİK

Dilimizdeki kelimeler yapı olarak basit kelimeler, türemiş kelimeler ve birleşik kelimeler olarak gruplandırılır.
Basit kelimeler, yapım eki almamış kelimelerdir. Örnek olarak ***tuz*** ve ***gemi*** kelimeleri verilebilir.
Türemiş kelimeler, basit kelimelerin yapım eki almış hâlleridir. Örnek olarak ***kimya*** → ***kimyasal*** ve ***göz*** → ***gözlük*** kelimeleri verilebilir. Gelen ek ile kelimenin anlamı değişmektedir.
Birleşik kelimeler ise en az iki kelimenin birleştirilerek ile oluşur ve bu iki kelime birleşerek yeni bir kavramı karşılar. Örnek olarak ***aslan*** ve ***ağız*** kelimeleri birleştirilerek ***aslanağzı*** kelimesi oluşturulmuştur. Aslan bir hayvan, ağız bir organdır. Aslanağzı ise bir bitki adıdır.
Karga ve ***burun*** kelimeleri birleştirilerek ***kargaburnu*** kelimesi oluşturulmuştur. Karga bir hayvan, burun bir organdır. Kargaburnu ise uçları karga gagası gibi kıvrık olan araçların ortak adıdır.
Dil bilgisinde birleşik kelimelerin oluşturulması durumu ile “Fizik Bilimi”nde türetilmiş büyüklüklerin elde edilmesi benzerlik göstermektedir. Temel büyüklüklerden uzunluk ile başka bir uzunluk (en ve boy) çarpılırsa alan kavramı elde edilir. Alan, türetilmiş bir büyüklüktür. Burada dikkat edilmesi gereken bir husus vardır. Uzunluk ile uzunluk toplanırsa yine uzunluk elde edilir. Uzunluk ise temel büyüklüktür. Kütle, hacme bölünürse özkütle kavramı elde edilir. Özkütle kavramı da türetilmiş bir büyüklüktür. Bazen türetilmiş büyüklükler kullanım kolaylığı olması için özel birim isimleri alabilir.

Sorular

1. Bir fiziksel niceliğin türetilmiş büyüklük olması için gerekli koşul nedir?

....

....

....

2. Metinden yaptığınız çıkarımla türetilmiş büyüklükleri nasıl ifade edebilirsiniz?

....

....

....

3. Sizce neden türetilmiş büyüklükler özel birimle tanımlanır? Metinde geçen newton gibi özel birim ismiyle kullanılan türetilmiş büyüklüğe bir örnek vererek açıklayınız.

....

....





1. ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.3. Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması***
Kavram : *Temel ve Türetilmiş Büyüklük*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Sınıflandırma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**TEK Mİ? (EN AZ) ÇİFT Mİ?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Temel ve türetilmiş büyüklükleri ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

TEK Mİ? (EN AZ) ÇİFT Mİ?

Fizik, kimya ve mühendislikle ilgili tüm bilim dallarında yer alan bütün büyüklükleri ifade etmek için yedi temel büyüklük tanımlanmıştır. Diğer bütün büyüklüklerin, yedi temel büyüklüklerden türetildiği ifade edilmektedir.
Fizikteki büyüklüklerin türetilmiş büyüklük olup olmadığını ayırt etmek için denklemine bakmak yeterli olabilir. Örneğin hacmin temel büyüklük mü yoksa türetilmiş bir büyüklük mü olduğunu anlamak için denklemine bakarsak hacim en genel anlamda taban alanı ile yükseklik çarpılarak bulunabilir. Denklem olarak $V = a.b.c$ şeklinde ifade edilebilir. Sonuç olarak 3 tane uzunluk çarpılarak bulunabilir. Sürat kavramına bakacak olursak alınan yolun geçen zamana bölümüdür. Sürat $v = \frac{x}{t}$ denklemiyle bulunur. Yani sürati bulabilmek için hem alınan yola hem de zamana ihtiyacımız vardır.

https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/322422 metin düzenlenmiştir. 14/07/2021

Sorular

1. Temel ve türetilmiş büyüklük kavramlarını açıklayınız.

Temel Büyüklük:

....

....

Türetilmiş Büyüklük:

....

....

2. Temel ve türetilmiş büyüklük kavramlarını dikkate alarak aşağıdaki tabloda verilen büyüklüklerin matematiksel modelini ve hangi büyüklüğe ait olduğunu boşluklara yazınız.

Büyüklük	Matematiksel Modeli	Temel Büyüklük/Türetilmiş Büyüklük
Özkütle		
Isı		
Sıcaklık		
Basınç		
Kaldırma Kuvveti		
Zaman		


Hazırlayan: *Musa ÖZCAN*

1. ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.3. Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması***
Kavram : *Temel ve Türetilmiş Büyüklük*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**BÜYÜKLÜKLER**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Temel ve türetilmiş büyüklük kavramlarını ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki görsellerde fizik dersinde "Temel ve Türetilmiş büyüklükler" konusunda sunum yapan öğrencilerin açıklamaları yer almaktadır. Verilen açıklamalardan yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Zeynep	Uzunluk, başka bir niceliğe gerek olmadan ifade edilebildiği için temel bir büyüklüktür. Birimi metredir.
Metin	Sürat, tek başına ölçülemediği, yol ve geçen sürenin birbirine oranıyla hesaplanabildiği için türetilmiş bir büyüklüktür. Birimi m/s'dir.
Selin	Enerji, yalnız başına ifade edilemediği, başka büyüklükler kullanılarak hesaplanması gerektiği için türetilmiş bir büyüklüktür. Birimi joule'dür.
Gökhan	Sıcaklık, başka bir ölçüm aracına ihtiyaç olmadan sadece termometre ile ölçülebildiği için temel bir büyüklüktür. Birimi Kelvin'dir.

Sorular

1. Temel ve türetilmiş büyüklük kavramlarını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....

2. Kütle, temel bir büyüklüktür. Bu büyüklüğü temel büyüklük yapan durum nedir?

....
....
....
....
....

3. Yukarıdaki örneklerden farklı olmak üzere türetilmiş büyüklüklere bir örnek veriniz. Örneğinizin neden türetilmiş büyüklük olduğunu açıklayınız.

....
....
....
....
....





1. ÜNİTE : **FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.3. Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması**
Kavram : *Skaler Büyüklük*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	YÖNE GEREK VAR MI?	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Skaler büyüklük kavramını açıklayabilme.	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

YÖNE GEREK VAR MI?

Fiziğe ait nicelikler skaler ve vektörel olmak üzere iki kısma ayrılır. Fizik biliminde, büyüklüklerin taksonomisinde vektörel ve skaler büyüklükler olarak ayrıldığı için bu büyüklüklerin kavramlarının doğru ve eksiksiz öğrenilmesi zorunludur. Sıcaklık, kütle, zaman, sürat, enerji ve iş gibi sadece bir sayısal değer ve bir birimle tam olarak betimlenebilen nicelikler skaler niceliklerdir. Kuvvet, hız gibi nicelikler sadece bir sayısal değer ve bir birimle tam olarak betimlenemez. Onların tam olarak betimlenebilmesi için yönlerinin de belirtilmesi gerekir. Bir sayısal değer ve bir birimle birlikte yönlerinin de belirtilmesi gereken büyüklükler vektörel niceliklerdir.

https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/322422 metin düzenlenmiştir. 14/07/2021

Sorular

1. Yukarıdaki metinden yola çıkarak skaler büyüklüğün tanımını yapınız.

....
....
....
....
....
....
....

2. Aşağıdaki tabloda fizik dersinde kullanılan ve günlük hayatta karşımıza çıkan bazı büyüklükler verilmiştir. Bu büyüklüklerden skaler büyüklük kavramına karşılık gelenlerin yanına √ işareti koyunuz.

Özkütle		Uzunluk		Hacim	
Kaldırma Kuvveti		Alan		Direnç	
Basınç		İvme		Alınan Yol	
Güç		Isı		Potansiyel Farkı	



Hazırlayan: *Musa ÖZCAN*

1. ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.3. Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması***
Kavram : *Skaler Büyüklük*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım yapma becerisi*

Çalışmanın Adı	**BİR CUMARTESİ HİKÂYESİ**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Skaler büyüklük kavramını tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

BİR CUMARTESİ HİKÂYESİ

Dışarıda hava sıcaklığı 40 ^{0}C'ye ulaşmıştı. O gün, günlerden cumartesiydi ve her cumartesi olduğu gibi Merve ile annesi birlikte mahallelerinde kurulan semt pazarına gideceklerdi. "Hava gerçekten çok sıcak, şimdi o kadar yolu nasıl yürüyeceğiz?" diye düşündü Merve. Semt pazarı evlerine 500 metre uzaklıktaydı. Annesiyle birlikte yaklaşık 10 dakikada pazara vardılar ve hızlıca alışverişlerini yaptılar. Alışveriş 20 dakika sürdü. 2 kg domates, 1 kg salatalık ve 3 kg patatesi Merve, diğerlerini ise annesi taşıdı. Eve geldiklerinde çok susamışlardı fakat evdeki içme suyunun bittiğini fark etmeleri çok zaman almadı. Merve koşarak evlerine 100 metre mesafedeki markete gitti ve 5 litrelik bir su aldı. Marketten eve dönerken 5 litrelik suyun kütlesinin büyüklüğünü düşündü. Okulda suyun özkütlesinin 1 g/cm^3 olduğu bilgisini öğrendiğini hatırladı. "O zaman 5 litre suyun kütlesi 5 kg eder." diye düşünerek eve vardı ve kana kana su içti.

Yukarıda anlatılan hikâyede bazı skaler büyüklükler verilmiştir. Bunlardan biri uzunluktur. Bu büyüklük, boyunuzu yatarken ya da ayakta dururken veya bir kumaşın uzunluğunu sağdan sola ya da soldan sağa olarak yaptığınız ölçümlerin sonucunu ifade ederken yön belirtmeniz anlamlı değildir.

Sorular

1. Verilen metinden yararlanarak skaler büyüklük kavramını tanımlayınız.

....
....
....

2. Yukarıdaki metinde geçen skaler büyüklükleri bulunuz ve aşağıdaki tabloyu verilen örnekteki gibi doldurunuz. Aynı büyüklüğe ait birden çok ölçüm varsa ölçümleri aynı satıra aralarına virgül koyarak yazınız.

Skaler Büyüklük	Ölçü Değeri ve Birimi
Sıcaklık	40 ^{0}C

3. Skaler büyüklüklerin ortak özellikleri için ne söylenebilir? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....



Hazırlayan: *Seçil YILMAZ*

1. ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.3. Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması***
Kavram : *Vektörel Büyüklük*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

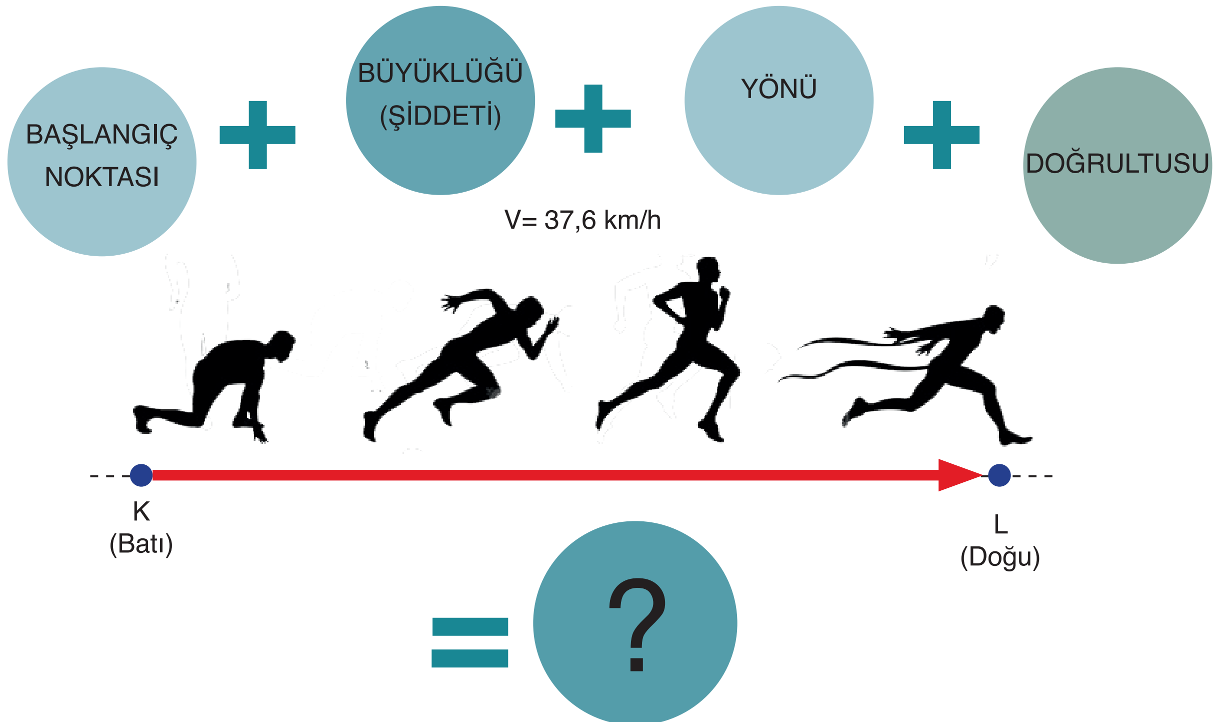
Çalışmanın Adı	**DÜNYANIN EN HIZLI İNSANI**	*30 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Vektörel büyüklük kavramını tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

USAİN BOLT

100 m atletizmde en kısa açık hava kısa mesafe koşusudur. Erkekler için 1896'dan, kadınlar için ise 1928'den beri düzenlenmektedir.

Tarih 16 Ağustos 2009, yer Almanya'nın başkenti Berlin. Devam eden 12. Dünya Atletizm Şampiyonası merakla beklenen 100 m yarışında Jamaikalı kısa mesafe koşucusu Usain Bolt, yarış pistine emin adımlarla geliyor. Kısa bir ısınma antrenmanından sonra yanında bulunan görevliyle şakalaşarak yarış stresini üzerinden atmaya çalışıyor. Hakem heyeti tarafından gerekli uyarıyı alan koşucular başlama çizgisine gelerek başlama pozisyonu alıyor. 100 metre finalini TV ekranı karşısında milyonlar, Berlin Olimpiyat Stadyumu'nda ise 51 bin kişi izliyor. Derin bir sessizlik ardından başlama sesiyle dünyanın en iyi koşucuları amansız bir yarışa başlıyor. Saatte 37,6 km/h'lik hızı ile Berlin'de 100 metrelik pisti sadece 33 adımda geçerek inanılmaz bir dereceye imza atan Usain Bolt 12. Dünya Atletizm Şampiyonası'nda erkekler 100 metre finalinde 9.58'lik derecesiyle dünya rekorunu kırarak kazandı. 2009 Dünya Atletizm Şampiyonası'nda 9.69 saniyelik rekoru 9.58 saniyelik çekerek 9.60'ın altına indirilemeyeceği söylenen rekora imza attı.



K noktası hareketin başlangıç noktasıdır. L noktası vektörün bitiş noktasıdır. KL noktaları arası yer değiştirme (100 m) büyüklüğüdür. Yer değiştirme vektörel bir büyüklüktür. KL doğrultusundaki okun yönü vektörün yönünü yani hareketin yönünü gösterir. Koşucu batı-doğu doğrultusunda yer değiştirme yapmıştır.



Usain Bolt'un yarış sırasındaki hızı 37,6 km/h'e ulaşmışken arkasından 3,24 km/h'lik rüzgâr esmekteydi. Rüzgârın etkisiyle koşucunun o andaki hızı artmıştır. Eğer rüzgâr koşucuya doğru karşıdan esmiş olsaydı koşucunun hızı azalır hatta dünya rekorunu kıramayabilirdi.

Sorular

1. Usain Bolt V = 36,7 km/h'lik hızı ile dünya rekorunu kırarken yarış esnasındaki sahip olduğu hız ne tür bir büyüklüktür? Nedenleriyle açıklayınız.

....

....

....

....

....

2. Yukarıdaki metinden çıkarımda bulunarak vektörel büyüklüğü tanımlayınız.

....

....

....

....

....

3. Yer değiştirme, kuvvet ve ivme vekörel büyüklüklerden bazılarıdır. Bu kavramları vektörel büyüklük tanımına uygun cümleler içinde kullanınız.

(..........)= ....

(..........)= ....

(..........)= ....



Hazırlayan: *Serdar BAŞKAL*

1. ÜNİTE : FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.3. Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması
Kavram : Vektörel Büyüklük
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

Çalışmanın Adı	**ARILAR "VEKTÖR DİLİYLE" ANLAŞIR**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Vektörel büyüklük kavramını tanımlayabilme.	

Yönerge: *Verilen bilgilerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Yön bulma konusunda uzman olan arılar, yiyecek bulmak için yuvalarından kilometrelerce uzaklaşır. Bu sırada diğer arılarla haberleşmek ve geri dönüş yolunu bulmak zorundadırlar. Arılar, uçuş sırasında gözlerinde bulunan yüzlerce minik altıgen mercek sayesinde her dört dakikada 1 derece yer değiştiren Güneş'in mor ötesi ve polarize ışığını algılar ve bunu bal arısı kovanına geri döndüklerinde diğer arılara bulduğu besine nasıl ulaştığı bilgisini aktarmada kullanırlar. Bu bilgi; besin kaynağının miktarı, kovana uzaklığı ve doğrultusudur. Ancak arılar sağırdır ve sesli bir iletişim kuramazlar. Bu sebeple arılar bilgilerini "8" şeklinde çizdikleri dansla aktarır.

Aşağıdaki tabloda bir bal arısının konuma göre yaptığı dans şematik olarak verilmiştir.

A 30° C B Kovan	A konumundaki besin için arının dansı: Besin kaynağı Güneş ile aynı yönde	B konumundaki besin için arının dansı: Besin kaynağı Güneş'in zıt yönünde	C konumundaki besin için arının dansı: Besin kaynağı Güneş'in 30° sağında

Sorular

1. Bal arısı kutupsal koordinatların orijini olarak neyi kullanır?

....

....

....

....

....

2. Kovandaki arılardan biri siz olsaydınız A, B ve C konumlarındaki besin kaynakları hakkında bilgi getiren arının konumlarla ilgili başka hangi bilgiyi açıklamasını isterdiniz?

....

....

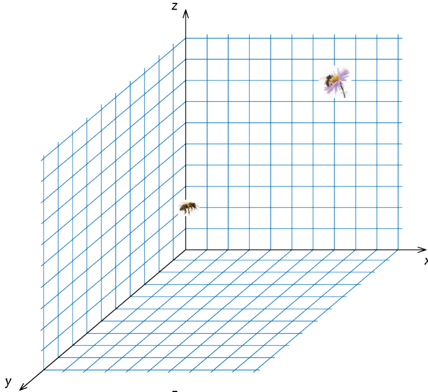
....

....

....

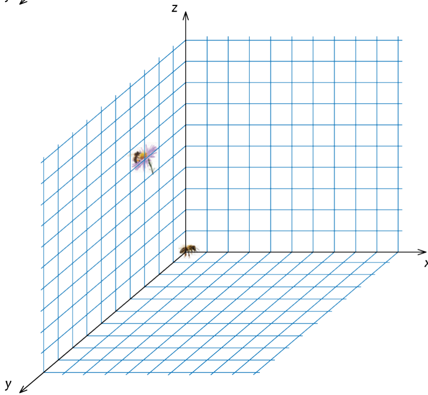
3. Fizik bilimi ve bal arıları bir nesnenin konumunu tanımlamak için ortak bir yönteme gereksinim duyar. Bu tanımlama koordinatların kullanılmasıyla anlamlıdır. Örneğin siz de bir uçağın rotasını çizerken, odanın bir köşesinden diğer köşesine hareket eden sineğin yer değiştirme miktarını belirlerken, batık bir geminin yerini tespit ederken ya da bir arkadaşınıza evinizin yerini tarif ederken koordinatlara ihtiyaç duyarsınız. Verilen bu bilgilerin bir parçası olan büyüklükler fizik biliminde vektörel büyüklük ya da vektörel nicelik olarak adlandırılır.

Sizce bir bal arısı, aşağıda eşit bölmelere ayrılmış düzlem üzerinde verilen besin kaynaklarının konumunu kutup koordinatlarını kullanarak nasıl anlatmalıdır? Tarif için gerekli olan bilgileri değerlendirerek vektörel büyüklük kavramını tanımlayınız.



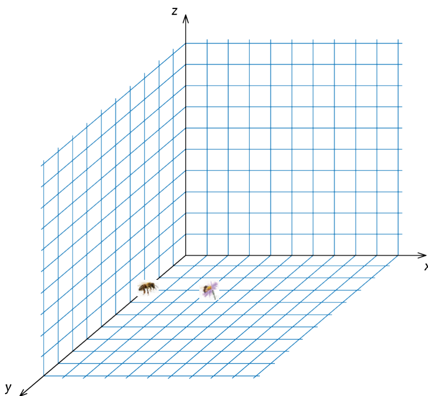
A besininin konumu:

....
....
....
....
....
....
....
....
....



B besininin konumu:

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....



C besininin konumu:

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

Vektörel büyüklük kavramı:

....
....



Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

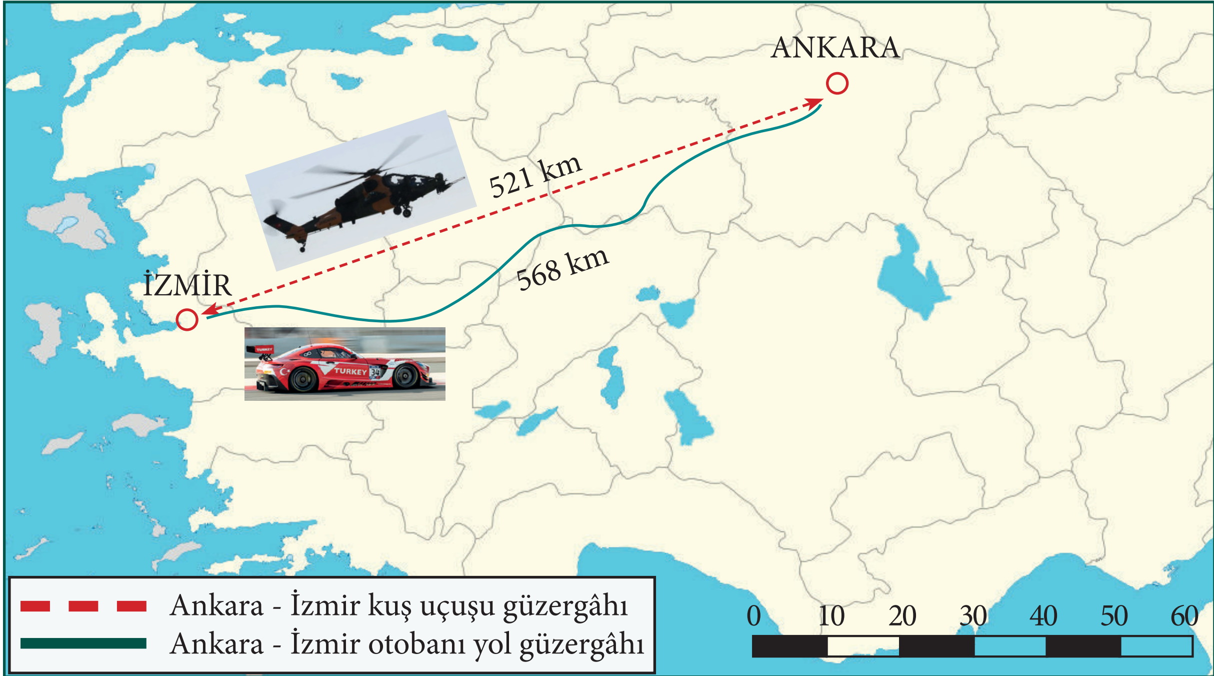
1. ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.3. Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması***
Kavram : *Skaler ve Vektörel Büyüklük*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	SKALER Mİ YOKSA VEKTÖREL Mİ?	30 dk.
Çalışmanın Amacı	Skaler ve vektörel büyüklük kavramlarını ayırt edebilme.	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

HEDEFE HANGİSİ ÖNCE VARACAK?

Türkiye'nin başkenti Ankara ile üçüncü büyük ili İzmir arasında yapılmakta olan 568 km uzunluğundaki otoyol tamamlanarak Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunun 100. yılı olan 2023 yılında hizmete sunulacaktır. Otoyolun açılış töreninde dünya medyasının da büyük ilgisini çekecek ve geniş yankı uyandıracak bir yarış yapılacaktır. İzmir-Ankara arasında açılacak olan otoban araç trafiğine kapatıldıktan sonra bu yoldan dünyanın en hızlı otomobili ve hava yoluyla Türk Hava Kuvvetlerine ait bir T-129 Atak helikopteri gösteri yarışı yapacaktır. Otomobille helikopter aynı anda, aynı noktadan yarışa başlayacak ve bunların bitiş noktaları aynı olacaktır. Aşağıda Görsel 1'de Ankara-İzmir arası kuş uçuşu ve otoban yolu güzergâhı; Görsel 2'de 431 km/h'lik hıza ulaşabilen otomobil ve Görsel 3'te ise 270 km/h'lik hıza ulaşabilen T-129 Atak-1 helikopterleri verilmiştir.



Görsel 1: İzmir-Ankara haritası



Maksimum Hızı: 431 km/h

Görsel 2: Otomobil



Maksimum Hızı: 270 km/h

Görsel 3: T-129 ATAK

İki araç yarışa aynı anda başladıktan sonra hangisinin Ankara'ya ilk ulaşacağı merak edilmektedir. Araçların hızları ve aldıkları yol miktarları göz önüne alındığında matematiksel işlemle hangi aracın önce varacağı hesaplanabilir. Ancak araçların İzmir-Ankara arasında aldıkları yol incelendiğinde helikopterin belirli bir yönde ve doğrultuda uçtuğu, otomobilin ise yeryüzü şekilleri nedeniyle inişlerin ve çıkışların olabileceği, virajların bulunabileceği, belirli bir yön ve doğrultuda hareket etmediği harita üzerinde de görülmektedir. İzmir-Ankara arasında coğrafi yapıdan kaynaklanan yeryüzü şekilleri dikkate alındığında otomobilin yarış boyunca maksimum süratiyle hareket edemeyeceği, süratinin sürekli olarak değişeceği bilinmektedir. Helikopterin hareketi düz bir hat üzerinde gerçekleştiğinden ve bu hat İzmir-Ankara arasındaki en kısa mesafe (yer değiştirme) olduğundan helikopter için hız kavramı kullanılmalıdır. Otomobilin hareketi esnasında toplam alınan yol hesaplanacağından araç için sürat kavramının kullanılması gerekir.

Sorular

1. Helikopter için hız, otomobil için sürat kavramının neden kullanıldığını skaler ve vektörel büyüklüklere dayandırarak açıklayınız.

....

2. Vektörel ve skaler büyüklükler her zaman kullanılmak zorunda mıdır? Hangi durumda kullanılmayabilir? Açıklayınız.

....

3. Bildiğiniz skaler ve vektörel büyüklükleri belirtiniz. Bunlardan seçtiğiniz iki tanesinin skaler ve vektörel büyüklük özelliklerini karşılaştırarak açıklayınız.

....



1. ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > 1.3. Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması***
Kavram : *Vektörel ve Skaler Büyüklük*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**FİZİKSEL NİCELİKLER**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Vektörel ve skaler büyüklük kavramını ayırt edebilme.	

Yönerge: *Görseldeki öğrencilerin konuşmalarından yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*



Sorular

1. Bu görüşlerin her birini ele alarak yanlış olduğunu düşündüklerinizin nedenini açıklayınız.

....

2. Zafer meyveleri aldığı yeri nasıl bulabileceği hakkında ikinci bir soru sorsaydı ne değişirdi? Nedenini belirtiniz.

....

3. Zafer'in ilk sorusu skaler, ikinci sorusu vektörel büyüklük kavramı ile ilgili olduğuna göre bu kavramları nasıl tanımlarsınız?

....

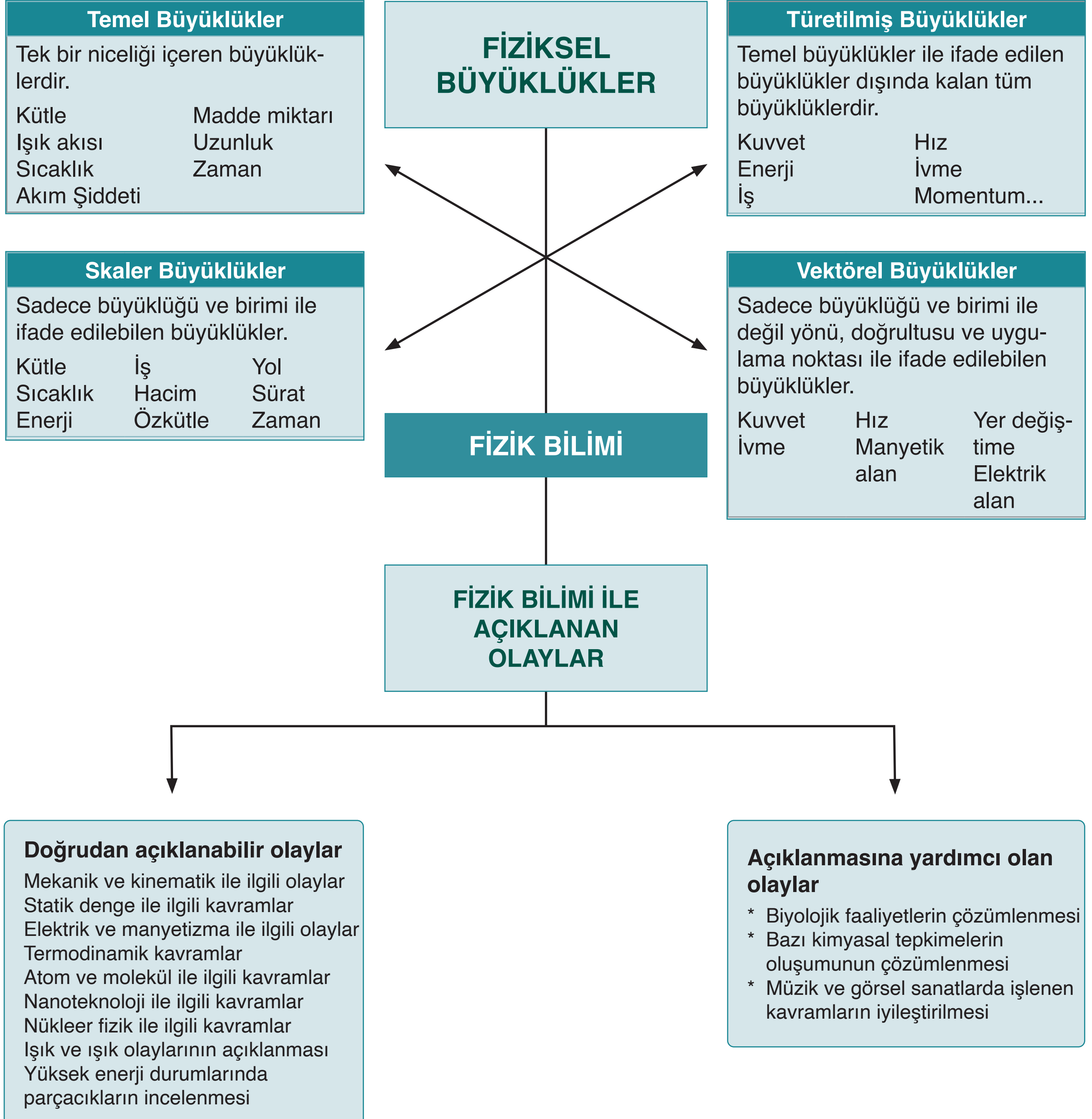


Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

1. ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > Ünite Sonu Çalışması***
Kavram : *Ünite Kavramları*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**FİZİK BİLİMİNİ ÖĞRENİYORUM**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Fizik Bilimine Giriş ünitesindeki kavramları birbiri ile ilişkilendirebilme.*	

Yönerge: *Aşağıda Fizik Bilimine Giriş ünitesinde geçen bazı kavramlara ait bir kavram haritası verilmiştir. Verilen kavram haritasını inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.*





Sorular

1. Verilen vektörel büyüklüklerin sizce temel ya da türetilmiş büyüklüklerin ilişkisi nasıldır?

....
....
....
....
....
....
....

2. Sizce hidroelektrik santralden elektrik enerjisi üretimini fizik bilimi doğrudan açıklayabilir mi?

....
....
....
....
....
....
....

3. Yukarıdaki kavram haritasından yararlanarak kütle, kuvvet, sıcaklık, hız kavramları ile ilgili verilen aşağıdaki tabloda uygun işaretlemeleri yapınız.

Büyüklük	Temel Büyüklük	Türetilmiş Büyüklük	Vektörel Büyüklük	Skaler Büyüklük
Kütle				
Kuvvet				
Sıcaklık				
Hız				

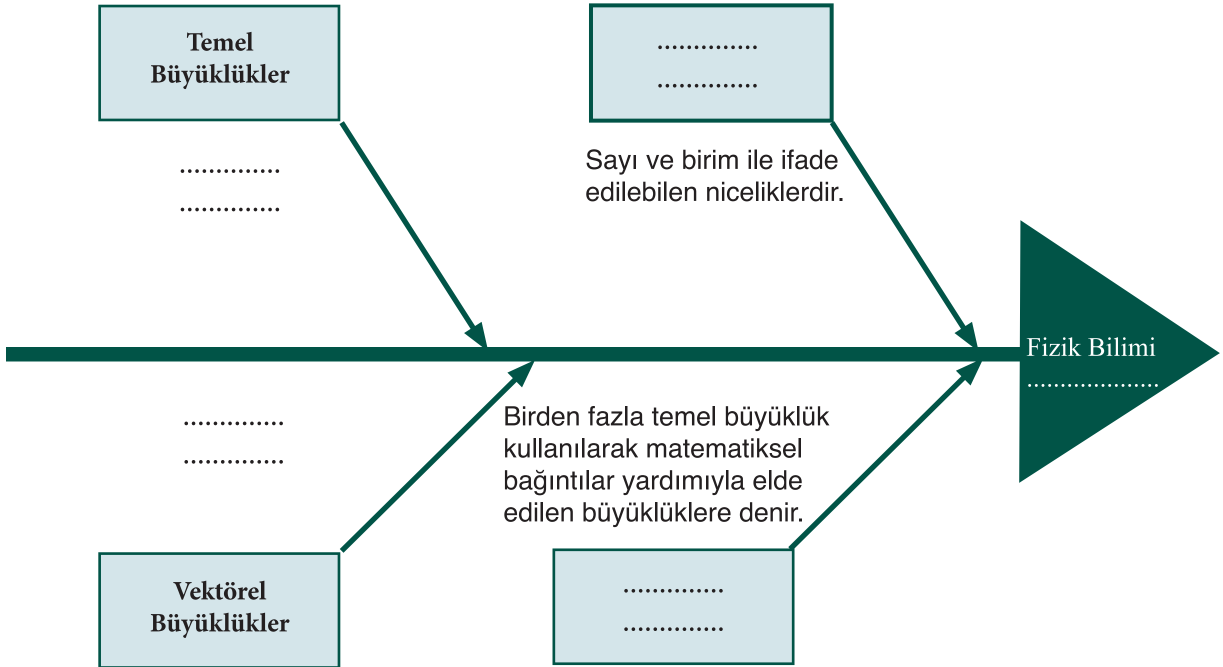


Hazırlayan: *Ziya Devrim DOĞAN*

1. ÜNİTE : ***FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > Ünite Sonu Çalışması***
Kavram : *Ünite Kavramları*
Genel Beceriler : *İş Birliği Becerisi*
Alan Becerileri : *Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HANGİSİ NEDİR?**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Fizik bilimine giriş ünitesinde bulunan anahtar kavramları ve bu kavramlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki diyagramda Fizik Bilimine Giriş ünitesi ile ilgili sıralanmış bazı kavramları inceleyerek verilen boşlukları uygun şekilde doldurunuz. Çalışmanızı sıra arkadaşınızın çalışmasıyla karşılaştırarak eksik kalan noktaları tamamlayınız.*







1. ÜNİTE	***: FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ > Ünite Sonu Çalışması***
Kavram	*: Ünite Kavramları*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**AYŞE'NİN FİZİK BİLİMİNE İLGİSİ**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Fizik bilimini, fiziğin alt dallarını ve bilim araştırma merkezlerini ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

AYŞE'NİN FİZİK BİLİMİNE İLGİSİ

Atatürk Anadolu Lisesi fizik öğretmeni Mehmet Bey, 9/A sınıfındaki dersinde "Fizik Bilimine Giriş" ünitesine başlarken önceki yıl mezun olan öğrencisi Ali'nin ODTÜ Fizik Bölümünü kazandığı haberini öğrencileriyle paylaştı. Ali'nin lise öğrencisi iken oldukça başarılı ve fizik bilimine çok meraklı olduğunu söyledi. Ayşe parmak kaldırarak öğretmenine "Ali nasıl bu kadar başarılı oldu? Bizim de bu bölümü kazanmamız mümkün mü? Nasıl çalışmalıyız?" sorularını sordu. Fizik öğretmeni çalışan her öğrencinin bu bölümü kazanabileceğini fakat bu bölümü okumak için fizik bilimine ve bilimsel araştırmalara meraklı olmanın gerekliliğinden bahsetti. Ali'nin bu bölümü kazanmadan önce fizik bilimine ilgi duymasının yanında bilimsel bir proje ile TAEK, TÜBİTAK ve ASELSAN gibi bilim araştırma merkezlerinden ödül aldığını ve Avrupa Nükleer Araştırma Merkezine (CERN) davet edildiğini belirtti. Türkiye'nin başka okullarından öğrencilerin de bilimsel projeler hazırlayarak Avrupa Uzay Ajansı (ESA), Amerika'daki Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) gibi uzay araştırma merkezlerini tanıma fırsatı bulduklarını söyledi. Ayrıca hazırlamış olduğu projelerin Ali'ye ve diğer öğrencilere AYT'de ek puan kazandırdığı haberini paylaştı. Ayşe'nin de fizik bölümünü okumak istemesi hâlinde matematik ve fizik derslerinde daha fazla gayret göstermesini ve fizik dersinin kavramlarından büyüklük ve birimlerini, temel ve türetilmiş büyüklükleri, skaler ve vektörel büyüklükleri, fiziğin alt dalları ve uygulamalarını çok iyi öğrenmesi gerektiğini söyledi. Pek çok öğrencinin doğru bildiği bazı kavramların yanlış olduğunu, örneğin bazı öğrencilerin ağırlık birimini N yerine kg, ısı birimini cal yerine ^{o}C ile ifade ettiklerini ayrıca termometrenin sıcaklık yerine ısı ölçtüğü gibi yanlış bilgiye sahip olduklarını belirtti. Ayşe, öğretmeninin sıraladığı bu kavramların bazılarını yanlış öğrendiğini anladı. Öğretmeni bu sırada Ayşe'ye"Temel ve türetilmiş büyüklük arasında ne fark olduğunu bize söyleyebilir misin Ayşe?" sorusunu yöneltti. Ayşe bu soruya temel büyüklüklerin tek başına bir anlam ifade ettiğini, türetilmiş büyüklüklerin temel büyüklüklerden türetildiği cevabını verdi. Öğrencilerden Ömer de parmak kaldırarak skaler ve vektörel büyüklüğü açıklamak için söz aldı ve skaler büyüklüğün bir birim ve sayı ile açıklanırken vektörel büyüklüğü ifade etmek için yön kavramının da olması gerektiğini belirtti. Öğretmen sınıfa dönerek "Ayşe ve Ömer'in cevapları doğru mu?" diye sordu.

Öğretmen son olarak fizik dersinin kendi içinde alt dallarının ve uygulamalarının olduğunu söyleyerek bu alt dalları açıklayan aşağıdaki kavram haritasını akıllı tahtada açtı. Öğrencilerden gelecek derse kadar bu alt dalların neler olduğunu ve uygulama alanlarını araştırmalarını isteyerek dersini tamamladı.





Sorular

1. Yukarıda verilen kavram haritasında açıklanan alt dalların neler olduğunu üzerine yazarak cevabınızdan hareketle, bu alt dalların uygulama alanlarını belirtiniz.

....
....
....
....
....
....

2. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini ve bilimin gelişimine katkısını açıklayınız.

....
....
....
....
....
....

3. Aşağıdaki tabloyu, tabloda verilen büyüklüklerin taşıdığı özelliğine (+), taşımadığı özelliğine (-) koyarak doldurunuz.

Büyüklük	Temel Büyüklük	Türetilmiş Büyüklük	Skaler Büyüklük	Vektörel Büyüklük
Kütle				
Enerji				
Kuvvet				
Zaman				
Akım şiddeti				
Yer değiştirme				
Basınç				
Hız				
Uzunluk				
İvme				





2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.1. Madde ve Özkütle***
Kavram : *Kütle*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**DEĞİŞMEZ NİCELİK**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kütle kavramını açıklayabilme.*	

- Sizce hangi kavramlarla maddeyi tanımlamak doğrudur?

Yönerge: *Fizik ödevi olarak "Kütle" konusunu araştıran bir grup öğrenci bilimsel kaynaklardan araştırma yaparak aşağıdaki bilgilere ulaşmıştır. Verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

DEĞİŞMEZ NİCELİK

Kütle, klasik fiziğin temellerini atan Isaac Newton'a göre eylemsizliğin ve nesnedeki madde miktarının temel bir ölçüsüdür. Bir nesnenin kütlesi, nesnenin temel bir özelliğidir.

Kütle ve ağırlık aynı kavramlar değildir. Günlük yaşamda bu iki kavram sık sık birbiri yerine kullanılmaktadır. Hâlbuki ağırlık, cisme uygulanan yer çekimi kuvvetidir ve vektörel büyüklüktür.

Kütle, maddenin taneciklerinin toplam eylemsizlik etkisi gibi düşünülebilir. Öyle ki bu tanecik sayısı değişmediği sürece bu eylemsizlik değişmeyecektir. Kütlenin temel birimi SI birim sisteminde kg (kilogram) olarak tanımlanmakta sembolü ise m olarak gösterilmektedir.

Kütle, maddeler için ortak bir özelliktir ve bu özellik kullanılarak iki madde birbirinden ayırt edilemez.

Kütle temel birimlerde gösterildiği gibi skaler ve temel büyüklüktür. Ağırlık yer çekimi ivmesinin büyüklüğüne göre değişebilir. Kütle ise değişmez bir büyüklüktür.

Sorular

1. Yukarıdaki bilgilerden hareketle kütle kavramını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....

2. Kütlenin temel özellikleri için neler söylenebilir?

....
....
....
....

3. "Ağırlığı 5 N olan cisim" ile "kütlesi 5 kg olan cisim" ifadelerinin aynı anlamı içerdiği söylenebilir mi? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....



Hazırlayan: *Ziya Devrim DOĞAN*

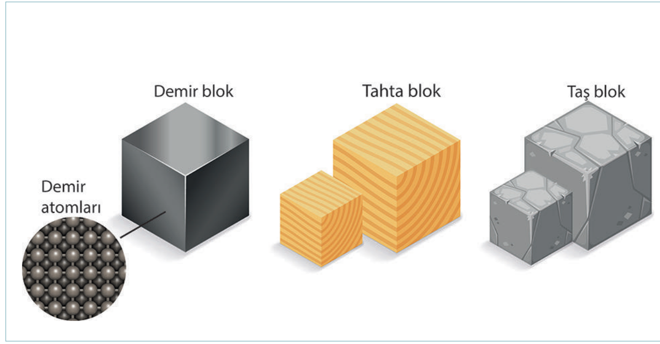
2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.1. Madde ve Özkütle***
Kavram : *Kütle*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**NE ÖLÇÜYORUM?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kütle kavramını ölçme işlemi ile tanımlayabilme.*	

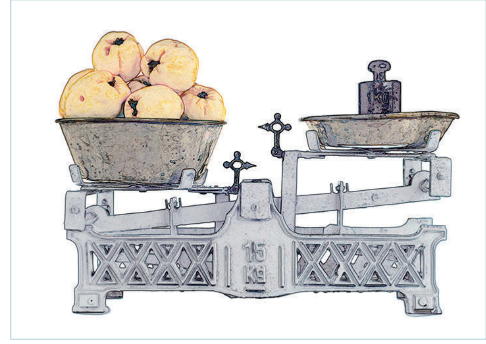
Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

NE ÖLÇÜYORUM?

Madde atomlardan oluşur ve her maddenin atomik özellikleri kendine hastır. Örneğin demir atomlarının modellemesinde olduğu gibi birden fazla atomun birleşmesinden demir blok ile kendine has farklı atomlara sahip farklı maddeler meydana gelmektedir. Şekil 1'de içleri dolu ve boyutları farklı iki adet tahta blok, farklı büyüklükte iki adet taş, demir blok ve Şekil 2'de ise eşit kollu terazi verilmiştir. Eşit kollu terazi ile Şekil 1'de verilen maddelerin miktarları terazinin diğer kefesindeki madde miktarları ile ölçülmekte ve verilen maddelerin miktarları kg cinsinden değer ile karşılaştırılmaktadır.



Şekil 1



Şekil 2

Sorular

1. Verilen maddelerin miktarlarının büyüklüklerini eşit kollu terazi ile ölçtüğünüzde hangi kavrama ait ölçme işlemi yapmış olursunuz? Açıklayınız.

....

2. Metinden yararlanarak kütle kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

....



3. Verilen cisimlerden aynı madde miktarına sahip demir blokun mu yoksa tahta blokun mu kütlesi daha fazladır? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

....

....

....

....

....

....

....

....

....



Hazırlayan: *Hasan ATÇEKEN*

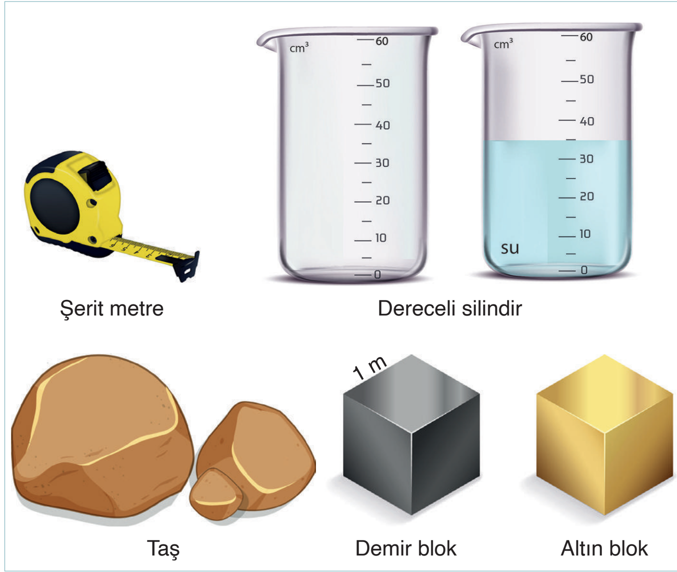
2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.1. Madde ve Özkütle***
Kavram : *Hacim*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HANGİSİ İLE ÖLÇERİM?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Hacim kavramını ölçme işlemi ile açıklayabilme.*	

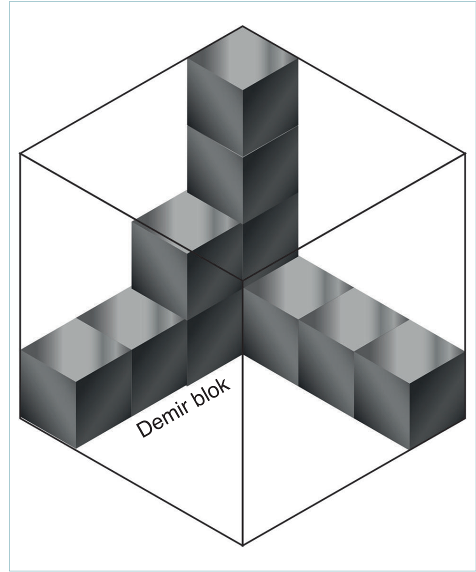
Yönerge: *Verilen bilgilerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

HANGİSİ İLE ÖLÇERİM?

Maddelerin hacimleri ölçülüp birbirleri ile karşılaştırılabilir. Hacim ölçülebilir bir büyüklüktür. Maddelerin kapladığı alan ya da yer, suyun içinde ya da dışında olabileceği için su dolu dereceli silindir de kullanılabilir. Şekil 1'de geometrik şekilli olmayan taşlar, küp şeklinde içleri dolu demir ve altın bloklar ile ölçü aletleri olarak şerit metre ve dereceli silindir verilmiştir. Şekil 2'de ise verilen cam bir prizmanın içine Şekil 1'de verilen bir kenarı 1 metre olan demir bloklardan yerleştirilmiştir. Demir blokun üç boyutunun çarpımından elde edilen birim metreküp olarak verilmiştir. Bir öğrenci aşağıdaki ölçü aletlerini kullanarak verilen maddeler için çeşitli ölçümler yaparak maddelerin bulundukları yerde kapladıkları alanı hesaplamak istemektedir.



Şekil 1



Şekil 2

Sorular

1. Sadece şerit metre kullanarak hangi cisimlerin boyutunu ölçebilirsiniz? Bu boyutlar yardımı ile cisimlerin boşlukta ya da bulundukları yerde kapladıkları alan ölçülebilir mi? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....



2. Hacim kavramını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....
....
....
....
....

3. Hangi cisimlerin hacimlerini dereceli silindir ile ölçmek daha uygundur? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....



2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.1. Madde ve Özkütle***
Kavram : *Hacim*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ÖLÇMESİ ZOR NİCELİK**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Hacim kavramını özellikleri ile ifade edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ÖLÇMESİ ZOR NİCELİK

İlk çağlardan bugüne kadar gelen süreçte insan beyninde oluşturulması zor olan kavramların birinden söz ediyoruz. İlk çağlarda düşünürler başka kavramlar ile açıklamaya çalışmışlar, her biri bir başka özelliği ya da niceliği ile adlandırmaya çalışmıştır. Demokritos sadece katılar için bir tanımlama yaparak, var olabilmenin temel nedeni demiş, atom kavramının tanımlandığı bölge olarak ifade etmiştir. Bu tanımlamayı yaparken bildiğimiz anlamda bir atom kavramı söz konusu değildi. Birçok filozofa göre "Ortak varoluşun sınırları" olarak tarif edilmiştir. Yakın tarihimize kadar maddenin olmazsa olmazı olarak tanımlanmış, kütle gibi değişmezliğe sahip olmayan ancak madde eğer var ise olması gereken bir nicelik olarak tanımlanmıştır. Maddenin uzayda kapladığı bölgenin adı olarak tanımlanmıştır. Eğer kütleyi tanımlıyorsak kütleyi oluşturan madde bütününün uzaydaki zarfı diyerek tanımlamaya gidilmiştir. Boyut kavramı bu nicelik ile anlam bulmuştur. Katı cisimlerde ölçmesi görece kolayken, sıvılarda ve gazlarda durum pek kolay değildir. Önceden tanımlanmış ölçüm düzenekleri ile karşılaştırmalı olarak ölçülebilir. Katı cisimlerde ise boyutlar arası tutarlılık var ise matematiksel modellerden faydalanılarak ölçülebilir. Günlük hayatta özelikle sıvı ve gazların temini sırasında bu nicelik sayesinde standart oluşturulmuştur. SI birim sisteminde birimi metreküp "m^3" sembolü V dir.

Ortaçağ ve Öncesi Bilim Tarihi Prof. Dr. Ahmet ARSLAN 2001 Yazar tarafından düzenlenmiştir.

Sorular

1. Yukarıdaki metinden hareketle hacim kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

....
....
....
....

2. Hacim kavramının temel özellikleri nelerdir?

....
....
....
....

3. "Bu ay kullandığımız suyun hacmi 14 tondur." cümlesinde doğru ifade kullanılmış mıdır? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....



Hazırlayan: *Ziya Devrim DOĞAN*

2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.1. Madde ve Özkütle***
Kavram : *Özkütle*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ESKİ ÖLÇÜ ALETLERİ VE BİRİMLER**	*25 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kütle ve hacim kavramları ile özkütle kavramını açıklayabilme.*	

1. Yönerge : *Aşağıdaki görselleri ve metinde verilen bilgileri inceleyiniz.*

ESKİ ÖLÇÜ ALETLERİ VE BİRİMLERİ



Görsel 1: Uyuyan ördek biçimli kütleler, MÖ 2000-1000, Taş



Görsel 2: Arşın, Geç Osmanlı-Erken Cumhuriyet

Mezopotamya'da yoğun olarak kullanıldığı bilinen Babylonia (Babil şehrine veya imparatorluğuna ait) Anadolu'ya Asurlu tüccarlar tarafından getirildikleri bilinen başını geriye döndürmüş ve gövdesine yaslamış uyuyan ördek biçimli kütlelerdir (Görsel 1). Hematitten ve kaya kristalinden yapılmış olup 7.9 grama karşılık gelmektedir.

Çarşı Arşın ve Endaze: Arşın Farsça "ers" ifadesinden gelmektedir ve dirsekten orta parmak ucuna kadar olan uzunluktur (Görsel 2). Arşın birimi 0.68 metreye karşılık gelmektedir.

**https://www.peramuzesi.org.trkoleksiyon/anadolu-agirlik-ve-olculeri-koleksiyonu/2*

Eski ölçü birimleri üzerine araştırma yapan ve yukarıdaki görsellerle ilgili verilen bilgileri edinen bir genç, dedesinin antika koleksiyonunda bu ölçü birimlerine benzer cisimleri daha önce gördüğünü hatırlar. Araştırmasına devam etmek için dedesine gider. Önce arşını incelemek ister. Hacmini hesaplamak için boyutlarını ölçüp bunları kaydeder. Sonra dedesiyle birlikte bahçeye çıkarlar. Sohbet ederlerken çalışmasına ara verir. Bu sırada öğlen güneşinin altında masada unuttuğu arşını eline aldığında demirden yapılan cismin çok sıcak olduğunu fark eder. Tüm ölçümlerini tekrarladığında ısı enerjisi nedeniyle demirden yapılan arşının boyutlarının, dolayısıyla hacminin arttığını görür. Kütlesini tekrar ölçtüğünde ise bir değişiklik olmadığını gözlemler. Daha sonra kütle ölçü birimi için kullanılan ördek şeklindeki cisimleri incelemeye başlar. Farklı renk ve büyüklüklerdeki bu cisimlerin hangi taşlardan yapıldığını merak eder. Hassas terazi ile kütlelerini ve içinde su bulunan dereceli silindiri kullanarak da hacimlerini ölçer. Çalışmasını ve ölçümlerinin sonuçlarını not defterine kaydeder.

**Yazar tarafından hazırlanmıştır.*

2. Yönerge: *Aşağıda bir öğrencinin not defterine kaydettiği bilgiler verilmiştir. 1. Yönerge'de verilen bilgilerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız. Cevaplarınızı aşağıda verilen bir öğrencinin not defterindeki ilgili bölümlere yazınız.*

1. Arşın incelemesi sonucu :

....

....

....

....

2. Bazı taşların kütleleri birbirine eşit olmasına rağmen hacimleri farklı, bazı taşların hacimleri ve şekilleri aynı olmasına rağmen kütleleri farklı olabiliyor. Buna göre

....

....

....

....

....

3. Taşların özünü, yapısını daha iyi anlamak; çeşitlerini birbirinden ayırt etmek istedim. Bu neden-le her taşın birim hacmindeki madde miktarını "kütle/hacim" oranını kullanarak hesaplayıp bir tablo oluşturdum.

Taşlar	Kütle	Hacim	Kütle / Hacim
Z	8 g	4 cm^3	2 g / cm^3
X	3 g	2 cm^3	3/2 g / cm^3
Y	6 g	4 cm^3	6/4 = 3/2 g / cm^3

Aynı cins olabilecek taşlar:

....

....

Farklı cins olabilecek taşlar:

....

....

Acaba Z'nin kütle/hacim oranının daha büyük olması daha yoğun bir yapıda olduğunu gösterir mi? Öyleyse bir maddenin "yoğunluğunu" nasıl tanımlamalıyım? Yoğunluk ve özkütle aynı kav-ramlar ise "özkütle" nasıl bir özelliktir? Ortamdan etkilenir mi?

Sorular

1. Öğrencinin, arşın ile ilgili gözlemlerinden ve bulgularından çıkarabileceği sonuçlar neler olabilir? Arşın için kütle/hacim oranı nasıl değişir? Buradan hangi sonucu çıkarabiliriz?

2. Aşağıdaki not defterinde ikinci notu inceleyiniz. Sizce hacim maddeleri birbirinden ayırt etmede kullanılabilecek bir özellik midir? Hacimleri eşit olan maddeler aynı cins maddeler olarak kabul edilebilir mi? Yorumunuzu günlük hayatınızdan bir örnekle açıklayınız.

3. Öğrencinin X, Y ve Z taşları ile ilgili hazırladığı tabloyu inceleyiniz. Hangi taşların aynı, hangilerinin farklı cins olduğunu nedenleriyle birlikte yazınız.



Hazırlayan: *Dilek DEMİR*

2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.1. Madde ve Özkütle***
Kavram : *Özkütle*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**NÜFUS**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Özkütle kavramını ifade edebilme.	

Yönerge: *Verilen bilgileri ve görselleri inceleyerek bunlarla ilgili yorumunuzu yazınız. Yorumunuzdan yola çıkarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Aşağıdaki görsellerde Türkiye'nin en çok nüfusa sahip ili olan İstanbul'un ve en az nüfusa sahip ili olan Bayburt'un izometrik haritaları verilmiştir.



Görsel 1: İstanbul iline ait izometrik harita.

Nüfus	15.462.452
Yüz ölçümü	5.220 km^2



Görsel 2: Bayburt iline ait izometrik harita.

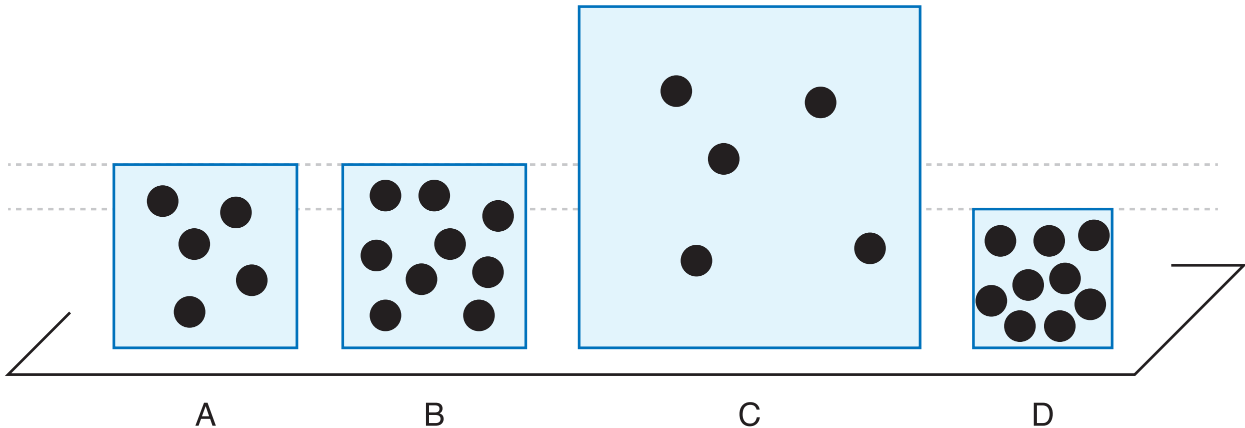
Nüfus	81.910
Yüz ölçümü	3.652 km^2

İllerin yüz ölçümleri ve nüfusları göz önünde bulundurulursa izce hangi ilde nüfus daha yoğundur? Yorumunuzu açıklayarak yazınız.

....

....

1. Aşağıdaki karelerde bulunan noktalar insanları temsil etmektedir. Belirtilen karelerdeki insan yoğunluklarını karşılaştırınız. Sizce hangi karedeki insan yoğunluğu diğerine göre daha fazladır? Vardığınız sonuçların nedenini ve yoğunluğu neye göre belirlediğinizi açıklayarak yazınız.

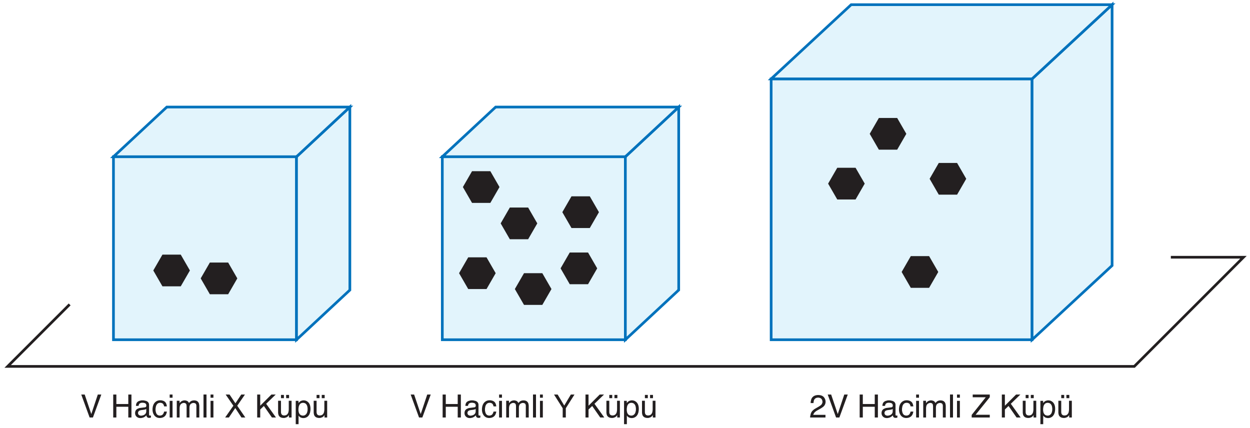


A ile B: ....

B ile D: ....

A ile C: ....

2. Hacimleri verilen küplere "m" kütleli cisimler şekildeki gibi yerleştiriliyor. Her bir küpün birim hacmine düşen kütle değerini m/V oranından hesaplayarak hangi küpte madde yoğunluğunun daha fazla olduğunu bulunuz.



3. Maddeleri oluşturan tanecikleri ve maddenin hacmini yukarıdaki küplerle ilişkilendirerek bir maddenin yoğunluğunu diğer bir deyişle özkütlesini nasıl ifade edersiniz? Özkütle için oluşturduğunuz tanımı yazınız.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Dilek DEMİR*



2. ÜNİTE : MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.1. Madde ve Özkütle
Kavram : Özkütle
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	HANGİSİ AYIRT EDİCİ?	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Özkütle kavramını ifade edebilme.	

Yönerge: *Verilen metinden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

HANGİSİ AYIRT EDİCİ?

Günlük yaşantıda şaka yapılarak kullanılan bazı ifadelerle birbirimizin bilgisini ölçmeye çalıştığımız sorular üretilmiştir. Bunların bir kısmı öğretici olduğu kadar bir kısmı da anlık dikkatin çekilmesiyle ilgilidir. Örneğin “1 kg demir mi yoksa 1 kg pamuk mu ağırdır?” sorusu buna güzel bir örnektir. Bu soru aslında bizim hem kütleyi hem de hacmi bir arada düşünmemizi sağlar. Burada kütleleri eşit ancak hacimleri farklı iki madde söz konusudur. Birisi çok az diğeri ise daha fazla yer kaplamaktadır. Fiziksel durum ile ilgili kavramı yanlış yerde ve yanlış terimlerle ifade edildiğinde bilimsel çalışma yolunda hatalara düşebiliriz. Bu bakımdan bakış açımızı doğru noktalar üzerinde yoğunlaştırmamız gerekmektedir. Maddelerin ortak özelliği olan kütle ve hacmin bir arada düşünüldüğü durumlardan birisi de özkütledir.

Fizik biliminde “özkütle” bir maddenin birim hacminin kütlesidir ve maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

Aşağıdaki tabloda bazı maddelere ait fiziksel hâl ve özkütle değerleri verilmiştir.

Madde	Fiziksel hâl	Özkütle (kg/m^3)
su	sıvı	1000
karbondioksit	gaz	1,98
hava	gaz	1,29
cam	katı	2400
süt	sıvı	1030
helyum	gaz	0,179
lityum	katı	534

Sorular

1. Okuduğunuz parça ve incelediğiniz tablo özkütle kavramını hangi kavramlarla ilişkilendirmektedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....



2. Özkütle kavramından yararlanarak sabit kütle ya da sabit hacimli aynı maddeleri büyüklük bakımından sıralayabilir miyiz? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....

3. Maddenin bulunduğu hâl özkütle kavramının ayırt ediciliğini etkileyebilir mi?

....
....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Yunus Emre LAZALOĞLU*



2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.1. Madde ve Özkütle***
Kavram : *Kütle, Hacim, Özkütle*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**İŞ GEZİSİ**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kütle ve hacim kavramları ile özkütle kavramını ifade edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

İŞ GEZİSİ

İşi gereği sürekli seyahat eden Yağız Bey, iş gezileri dönüşünde gittiği şehirlerin meşhur yiyecek ve içeceklerinden mutlaka alırdı. Son iş gezisini Balıkesir, Bursa, Isparta, Antalya, Mersin ve Adana'ya yapan Yağız, iş dönüşü Balıkesir'den zeytinyağı, Bursa'dan şeftali ve kestane, Isparta'dan gül şerbeti, Antalya'dan portakal, Mersin'den muz, Adana'dan ise şalgam suyu almıştır. Yağız; aracının bagajından aldığı ürünleri indirirken zeytinyağının ve gül şerbetinin özdeş kaplarda olduğunun farkına varmış ve her iki kabın tam dolu olmasına rağmen gül şerbetinin daha ağır olduğunu hissetmiş, hemen bir terazi yardımıyla ölçüm yaparak gül şerbetinin bulunduğu kabın kütlesinin fazla olduğunu gözlemlemiştir.

Sorular

1. Yağız'ın aldığı ürünlerde ölçü olarak hangi fiziksel nicelikleri ve birimleri kullandığını aşağıdaki tabloda uygun yerlere yazınız.

ÜRÜN	FİZİKSEL NİCELİK	BİRİM
Zeytinyağı	Hacim	Litre
Şeftali		
Kestane		
Gül şerbeti		
Portakal		
Muz		
Şalgam suyu		

2. Özdeş kapları tam dolduran gül şerbetinin ve zeytinyağının kütlelerinin farklı olmasının nedeni hangi fiziksel kavramla ifade edilir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Mesut KESKİN*

2. ÜNİTE	**: MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.1. Madde ve Özkütle**
Kavram	: Kütle, Hacim, Özkütle
Genel Beceriler	: Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri	: Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**FARKLI MI?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kütle, hacim ve özkütleyi ilişkilendirebilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

FARKLI MI?

Yiğit, yaz tatilinde aşçı olan babasına yardım etmektedir. Babası Yiğit'ten zeytinyağı, sirke ve süt dolu özdeş bardakları dijital tartıda tartarak kendisine vermesini istemiştir.

Yiğit, bu malzemeleri tartma işini bitirdikten sonra sirkenin en büyük kütleye, zeytinyağının küçük kütleye sahip olduğunu fark etmiştir. Babası başka bir yemek için de aynı malzemeleri kütleleri eşit olacak şekilde tartmasını istemiştir.

Tatil bittiğinde okula başlayan Yiğit, fizik dersinde "Madde ve Özellikleri" ünitesinin işlenişi sırasında babasının iş yerinde çalışırken sıvıların tartma işlemi ile ilgili gözlemlediği durumları arkadaşlarıyla paylaşmıştır.

Sorular

1. Yiğit, özdeş bardaklarda yaptığı tartma işleminde gözlemlediği farklı durumun nedenini arkadaşlarına nasıl anlatmış olabilir?

....
....
....
....
....

2. Yiğit, babasına malzemelerin kütlelerini eşit olarak verebilmesi için ne yapmış olabilir?

....
....
....
....
....

3. Maddelerin farklılığını tanımlayan kavram "özkütle" olarak ifade edilir. Bu kavramın kütle ve hacimle olan ilişkisini metinden yararlanarak nasıl açıklarsınız?

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Biran KAYA*

2. ÜNİTE : **MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.2. Dayanıklılık**
Kavram : *Dayanıklılık*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	ÇETİN CEVİZ	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Dayanıklılık kavramını açıklayabilme.	

- Tarihî çınar ağaçlarının gövdesi neden kalındır?

Yönerge: *Verilen metinden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ÇETİN CEVİZ

"Çetin ceviz" ifadesi, kırılıp ayıklanması güç olan görseldeki sert kabuklu cevizler (Görsel 1) için gerçek; yola getirilmesi güç olan kimse veya yapılması zor olan işler içinse mecaz anlamıyla kullanılagelmiştir.



Görsel 1

Bu deyim, bazı cevizlerin dayanıklı kabuk yapısından ortaya çıkmıştır. Dayanıklılık; maddenin cinsi, kesit alanı ve hacmi vb. etkenlere bağlı bir kavramdır.



Görsel 2

Binaların taşıyıcı kolonları dayanıklılık kavramına örnek verilebilir (Görsel 2). Bu kolonlar binanın ağırlığını taşır ve dayanıklı olmaları gerekir. Kolonların kesit alanı ne kadar büyükse dayanıklılığı o kadar büyük olur.

Fiziksel olarak ise $Dayanıklılık \propto \frac{Kesit\ Alanı}{Hacim}$ şeklinde maddenin; kesit alanıyla doğru, hacmiyle ters orantılı şekilde ifade edilebilir.

Sorular

1. Metindeki dayanıklılık kavramını kendi cümlelerinizle nasıl tanımlarsınız?

....

....

....

2. Herhangi bir canlının boyutları sınırsız arttırılabilir mi? Boyutları artan bir canlının sizce dayanıklılığı nasıl değişir? Açıklayınız.

....

....

....

3. Günlük hayatta hangi alanlarda dayanıklı maddelere ihtiyaç vardır? Açıklayınız.

....

....

....



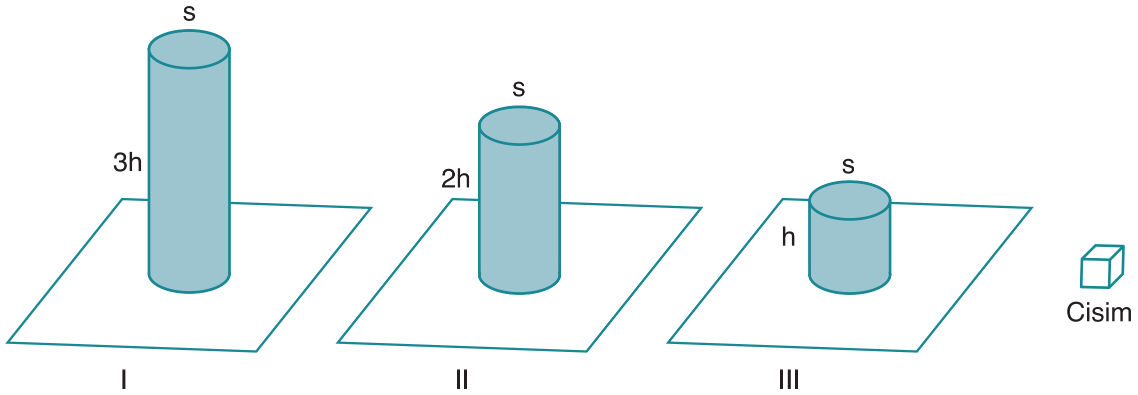
Hazırlayan: *Mesut KESKİN*

2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.2. Dayanıklılık***
Kavram : *Dayanıklılık*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**KESİTİN HACME ORANI**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Dayanıklılığı boyla ilişkilendirerek açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metin ve şekillerden hareketle soruları cevaplayınız.*

Efe, fizik dersinde "Dayanıklılık" konulu ödevi için aynı kartondan yükseklikleri farklı kesit alanları aynı olan şekilde gösterildiği gibi üç silindir yapıyor. Bir maddenin üzerindeki bir yükü ya da kuvveti taşıyabilme özelliğini öğrenmek amacıyla silindirlerin üzerine özdeş cisimlerden bırakıp şekillerin bozulmadan kaç tane cisim taşıyabileceklerini incelemek istiyor.



Birinci silindirin iki, ikinci silindirin üç ve üçüncü silindirin ise altı tane cisimden sonra şekillerinin bozulduğunu gözlemliyor.

Sorular

1. Silindirlerin boylarının farklı olması sizce neyi değiştirmiştir?

....

2. Sandalye ya da oturma gruplarının ayak boyları ayarlanırken neleri dikkate almak gerekir? Nedenini açıklayınız.

....

3. Verilen bilgilerden yapacağınız çıkarımla dayanıklılık kavramını nasıl tanımlarsınız?

....



Hazırlayan: *Biran KAYA*

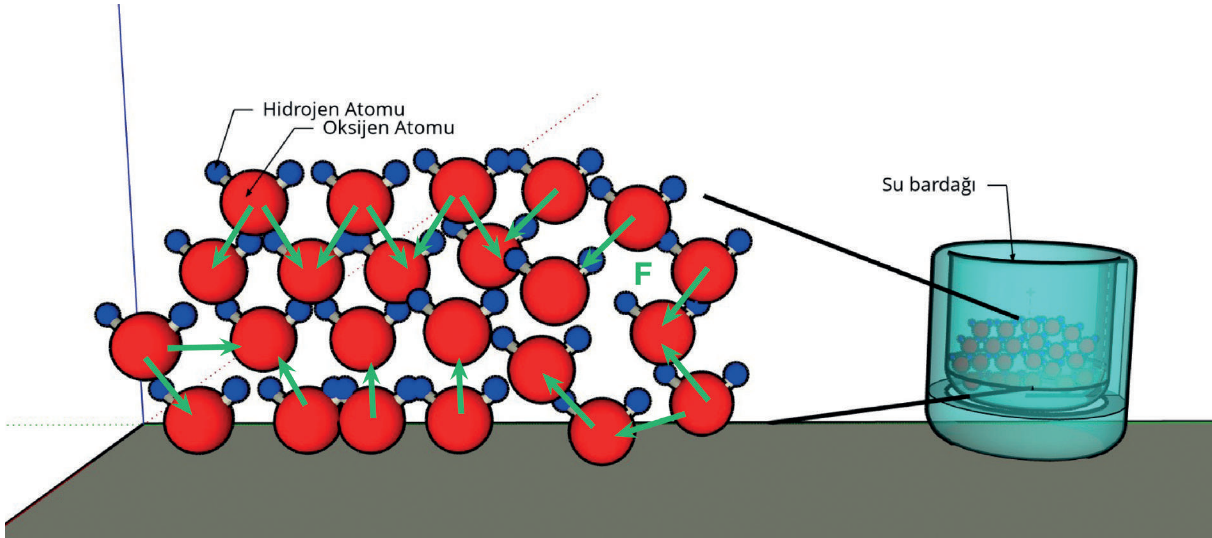
2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma***
Kavram : *Yüzey Gerilimi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**SU YÜZEYİNDE YÜRÜYEBİLİR MİSİN?**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	*Yüzey gerilimi kavramını günlük hayattan örneklerle açıklayabilme.*	

- Basilisk kertenkeleleri, sivrisinekler, Gerid böcekleri, cüce kök kurdu böceği, balıkçı örümcekler gibi bazı canlıların su üzerinde yürüyebildiğini biliyor muydunuz?
- Musluk ucundan düşen bir su damlası neden küre şeklindedir?

Yönerge: *Aşağıdaki şekilde bir su bardağı içinde yer alan su molekülleri modellenmiştir. Verilen şekilden ve metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

YÜZEY GERİLİMİ



Hidrojen ve oksijen atomlarından oluşmuş su molekülleri arasındaki etkileşim kuvvetleri F sembolü ile gösterilmiştir. Suyun dış kısımlarındaki moleküllere etki eden net kuvvetler içe doğru iken iç kısımlardaki moleküllere etki eden kuvvetler dengelenmiştir. Birim hacme düşen molekül sayısı daha fazla olsaydı etkileşim kuvvetlerinin sayısı da daha büyük olacaktı. Kuvvetlerin sayısının artması sıvının ovalleşmesinde rol oynayan etmenlerin başında gelmektedir.

Bir sıvının yüzeyindeki esnekliğin ölçüsü olan yüzey gerilimi, yüzeydeki moleküllere etki eden kuvvetler dengelenemediği için oluşur. Yüzey gerilimi, sıvı yüzeyinin birim uzunluğunu gergin tutan kuvvettir.

Sorular

1. Yukarıdaki metinden hareketle verilen kuvvetlerin dengelenmemiş olması sonucu oluşan, sıvının şekline ilişkin fiziksel kavram nedir?

....
....
....
....
....



2. Yüzey geriliminin gözlemlenen etkileri neler olabilir? Bu etkileri günlük hayattan örneklerle açıklayınız.

....

....

....

....

....

3. Yüzey gerilimini etkileyen etmenler neler olabilir? Bunları nedenleriyle açıklayınız.

....

....

....

....

....





2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma***
Kavram : *Yüzey Gerilimi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**PATATES KIZARTMASI**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Yüzey gerilimi kavramını tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Günümüzde hem sağlık açısından hem de ekonomik sebeplerden dolayı az yağlı ürünlere talep artmaktadır. Çok sevdiği patates kızartmasının özellikle tekrar kullanılan sıvı yağlarla kızartıldığında insan sağlığına zararlı olduğunu öğrenen bir genç, daha sağlıklı kızartma hazırlamak için sıvı yağlarla ilgili incelemeler yapar. Siz de gencin çalışmasında elde ettiği bilgileri dikkate alarak ilgili soruları cevaplayınız.*

PATATES KIZARTMASI

Kızartma işlemi, en temel gıda hazırlama yöntemlerinden biri olup gıdaların 150-190 °C'deki yağ içerisine daldırılarak pişirilmesi işlemidir. Kızartma yağının pişirilen maddeyi çok fazla ıslatması ve yağ penetrasyonu (nüfuz etme, yayılma) bu pişirme yönteminin sağlığa zararlı hâle gelmesine neden olmaktadır.

1. İnceleme: İncelemek üzere üç çeşit sıvı yağ seçtim. Bu numuneleri X, Y ve Z olarak adlandırdım. Aynı sıcaklıktaki yağlardan, damlalıkla eşit hacimde (1 damla) alarak hazırladığım özdeş patates dilimlerinin üzerine damlattım. Yağların patates dilimleri üzerinde nasıl yayıldıklarını, patatesi ne kadar ıslatabildiklerini inceledim. Özkütlesi en büyük olan Z yağının patates üzerinde çok fazla dağılmadan, küreye yakın bir damla gibi durduğunu; Y yağının biraz yayıldığını; X yağının ise damla formunu koruyamadığını, patates üzerinde tamamen yayıldığını gördüm. Z yağ damlasının yüzeyi, gergin ve esnek bir zar gibi görünüyordu. Bu nedenle Z sıvı yağı dağılmadan küresel ve bütünsel formunu korudu. Z sıvı yağının yüzeyindeki gerilme en büyük olup patatesi ıslatma özelliği en az olandı. Yüzeyindeki gerilme en küçük olan yağ ise X sıvı yağıydı.

2. İnceleme: Z yağını kullanarak aynı deneyi farklı sıcaklıklarda tekrarladım. Sıcaklık arttıkça sıvı yağ damlasının patates dilimi üzerinde yayıldığını, küresel formunun dağıldığını, yüzeyindeki gerginliğin azaldığını gözlemledim.

3. İnceleme: Kızartma işlemi sırasında yiyeceklere tat, koku ya da aroma vermek için yağa katılan maddelerin yüzey gerilimine etkisini incelemek istedim. Z sıvı yağına ayrı ayrı bu maddelerden ekleyerek oluşturduğum sıvı damlaları ile saf hâldeki Z sıvı yağ damlasını, aynı sıcaklıkta, patates dilimi üzerinde gözlemledim. Sıvı damlalarının bazılarının yüzeylerindeki gerilmenin arttığını, daha belirgin küresel bir damla hâline geldiklerini, bazılarının yüzeyindeki gerilmenin azaldığını, bazılarının ise değişmediğini gördüm.

Sorular

1. Sizce kızartma işleminin sağlıklı olması için kızartmada kullanılan sıvı yağın özellikleri nasıl olmalıdır?

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....



2. Daha sağlıklı olduğu söylenen bir sıvı yağın yüzeyindeki özellikler neler olabilir? Kızartma yağı bir sıvı olduğuna ve tüm maddeler gibi sıvılar da taneciklerden oluştuğuna göre bir sıvı yüzeyinin bu özelliklere sahip olması için sizce sıvı taneciklerinin birbirine uygulaması gereken kuvvet ne olabilir? Açıklayınız.

....

....

....

....

....

....

....

3. Bir sıvının yüzeyindeki gerilimi etkileyen faktörleri ve bu faktörlerin etkilerini yorumlayınız.

....

....

....

....

....

....

....

DÜŞÜNELİM-BULALIM

“Yüzey gerilimi” kavramı için bir tanım oluşturunuz ve tanımınızı yazınız. Günlük hayatınızda sıvılarla ilgili yaptığınız gözlemleri ve deneyimlerinizi düşünerek yüzey gerilimine bir örnek veriniz.

....

....

....

....

....





2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma***
Kavram : *Kılcallık*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**KILCAL HAREKET**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kılcallık kavramını tanımlayabilme.*	

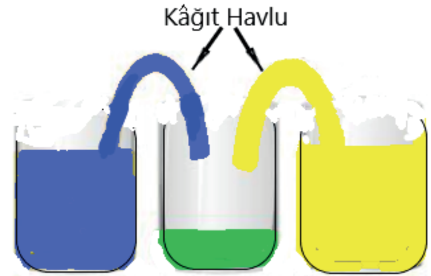
Yönerge: *Verilen bilgiler ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Birbiriyle bağlantılı açıklamaları verilen üç olayda (Görsel 1, 2, 3) yer çekimi etkisine aykırı bir hareket durumu gözlenmektedir.

Bir zemine dökülen suyun kısa bir sürede temizlenebilmesi için kâğıt havlulardan yararlanılır. Kâğıdın özelliği suyun kendisine doğru çekilmesini sağlar.	İspirto ocağı ya da gaz yağı lambasında üstten tutuşturulan fitil, alt kısımda doldurulmuş yanıcı maddenin yukarı doğru çıkmasını sağlar ve alevle buluşur.	Sarı ve mavi ile renklendirilmiş sıvılar kâğıt havlu yardımıyla farklı bir bardakta birleşip yeşil renge dönüşür.


Görsel 1


Görsel 2



Görsel 3

Fiziksel olayların bağlı bulundukları ortam ile açıklanma durumları, onları daha somut bir biçimde anlamamıza yardımcı olur. Kılcallık adını verdiğimiz bu durum, canlılarda da dâhil olmak üzere çevremizde izleyebileceğimiz yukarı yönlü harekete verilebilecek en güzel örneklerdendir. Sıvının farklı bir katı madde içinde ilerleyebilme özelliği olarak algılayabileceğimiz kılcallık, insan vücudu içinde ilginç bir olaydır. Gözlerimizdeki gözyaşı kanallarının gözyaşı sıvısını serbest bırakmasını sağlayan hareket, kılcallık etkisidir. Buradaki kılcal hareket, gözdeki gözyaşı sıvısını dışarı pompalayarak doğal bir biçimde çoğu canlıya yardımcı olur. Bu işlem sonucunda göz temizlenir ve göz kanallarının çevresindeki tüm toz ve parçacıklar ortadan kaldırılır.

Sorular

1. Görsellerde verilen sıvıların ilgili materyallerle birleştiklerinde yukarı doğru yönelmelerini sağlayan durum nedir?

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

2. Verilen bilgilerden ve görsellerden yararlanarak kılcallık kavramını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

2. ÜNİTE	***: MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma***
Kavram	*: Kılcallık*
Genel Beceriler	*: Problem Çözme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

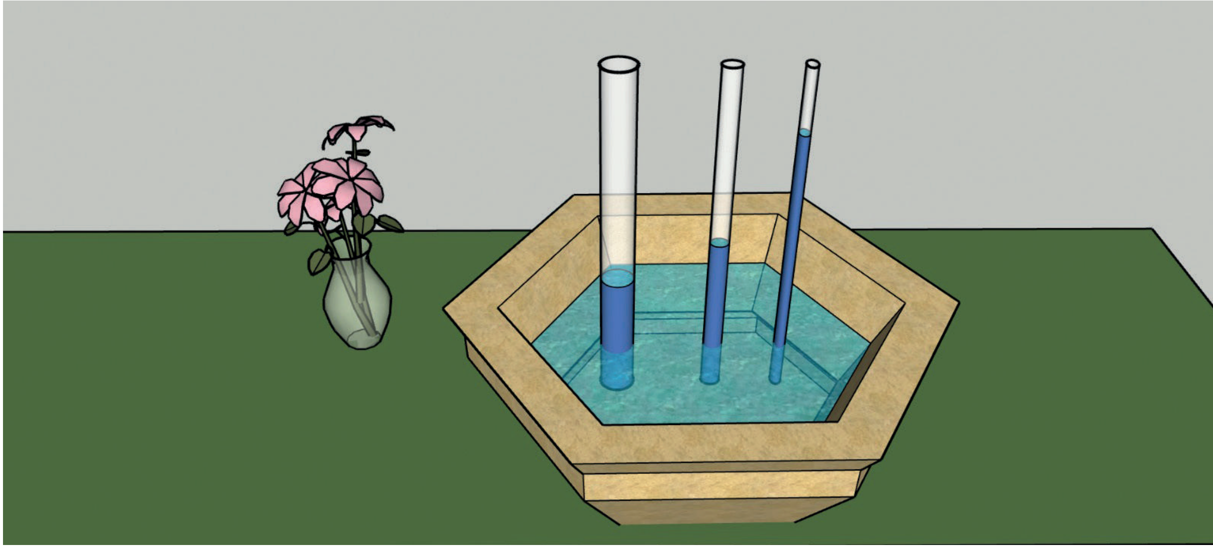
Çalışmanın Adı	**KILCALLIK NEDİR?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kılcallık kavramını açıklayabilme.*	

- Hyperion, 115,61 metrelik boyuyla dünyanın yaşayan en uzun ağacı olarak ölçülen sahil sekoyası (Sequoia sempervirens) türündeki, Kuzey Kaliforniya'da Redwood Ulusal ve Eyalet Parkı'nda bulunan ağaçtır. Su, hyperion ağacının tepesindeki yapraklara nasıl ulaşıyor olabilir?

Yönerge: *Verilen görsel ve metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

KILCALLIK

Kılcal boru adı verilen çok küçük çaplı borularda suyun yükselmesi bilinen bir olaydır. Bitki özsuyunun ağaçlarda yükselmesinde kılcallık etkisi vardır. Su, kayalardaki yarık ve çatlaklardan yukarı doğru tırmanır ve donduğu zamanlar kayaların parçalanmalarına neden olur. Bir sıvı ile bir maddenin molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin, sıvının kendi molekülleri arasındaki çekim kuvvetinden daha büyük olması sonucu gerçekleşen etkiye kılcallık denir. Aşağıdaki görselde içinde su bulunan farklı kalınlıktaki kılcal cam tüpler gösterilmiştir.



Tüplerin içindeki suyun tüpler inceldikçe daha yükseğe çıktığı görülmektedir.

Sorular

1. Görselde verilen kılcal cam tüplerdeki suyun tüpler inceldikçe daha yükseğe çıkmasındaki temel etmen sizce nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....



2. Görselde kullanılan su ve cam maddeler yerine farklı malzemeler kullanılsaydı sonuç aynı olur muydu? Gerekçenizle açıklayınız.

....
....
....
....

3. Su birçok maddeyi ıslatan bir sıvı olarak bilinse de cıva gibi davranarak ıslatmadığı maddeler de vardır. Suyu sevmeyen maddelere hidrofob, seven maddelere hidrofil maddeler adı verilir. Görselde kullanılan tüplerin yapıldığı malzemeler hidrofob maddelerden olsaydı kılcallık etkileri ne olurdu? Açıklayınız.

....
....
....
....
....







2. ÜNİTE	***: MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma***
Kavram	*: Adezyon*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**YAPIŞMA**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Adezyon kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

YAPIŞMA

Sabah kahvaltısında ekmek üzerine tereyağı sürüp yemeyi birçoğumuz çok severiz. Tereyağının ekmeğin üzerine nasıl yapıştığını hiç düşündünüz mü? Farklı cins madde molekülleri arasında onları bir arada tutmaya yardımcı olan bir kuvvet vardır. Bu kuvvet adezyon (yapışma) kuvveti olarak bilinir. Kavanozdaki reçel genellikle kavanoz duvarlarına yapışır. Bunun nedeni de kavanoz molekülleri ile reçel molekülleri arasında var olan adezyon kuvvetidir.

Denizden çıktıktan sonra su damlacıklarının vücudumuza, yağmurdan sonra su damlalarının çiçeklerin ve yaprakların üzerine, denizden çıkınca kumların ayağa, tozların mobilyaya yapışması farklı cins madde moleküllerini bir arada tutmaya yardımcı olan adezyon kuvvetinin etkisiyle gerçekleşir.

Sorular

1. Çay bardağının çay tabağına yapışmasında adezyon kuvveti etkili midir? Çay bardağı ve çay tabağı hangi durumda birbirine yapışır? Açıklayınız.

....
....
....
....
....

2. Adezyon kuvveti sadece katı ve sıvı maddeler arasında mı etkilidir? Katı maddeler arasında da adezyon kuvveti etkili olur mu? Bir örnekle açıklayınız.

....
....
....
....
....

3. Verilen örneklerden hareketle “Adezyon” kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Seçil YILMAZ*

2. ÜNİTE : **MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma**
Kavram : *Adezyon*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ORMANLAR YAĞMURU ÇEKER Mİ?**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Adezyon kavramını ifade edebilme.	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ORMANLAR YAĞMURU ÇEKER Mİ?

Günümüzde insanoğlunun karşı karşıya kaldığı en büyük sorunlardan biri küresel ısınmadır. Bu konuda birtakım tedbirler alınmaya çalışılmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır.

- Sanayi atıklarının yer altı ve yer üstü sularına karışmasını engelleyici çalışmalar
- Ağaçlandırma çalışmaları
- Suyun kullanımına yönelik bilinçlendirici yazı veya görseller
- Zararlı hava olayları için geliştirilen erken uyarı sistemleri

Her ne kadar belirli önlemler alınsa da bu durum küresel ısınmanın durması ya da tehlikeli hava olaylarının azaltılması için yeterli gelmemektedir. Peki, başka neler yapılabilir? Cevap belki de aşağıdaki sorunun içindedir.

Ormanlar yağmuru çeker mi?

Evet, ormanlar yağmuru (bulutları) gerçekten çekerler. Bu olay, çok uzak mesafedeki bulutları çekme şeklinde değil de bir mıknatısın başka bir mıknatısı harekete geçirecek şekilde çekmesi olayındaki gibi gerçekleşir. Bu duruma Görsel 1'deki Kanada'da bulunan Banff Doğal Parkı'nda çekilmiş bir fotoğraf örnek olarak gösterilebilir. Dağın ağaç olmayan yerlerinde sis (su buharı) yokken ağaçların olduğu daha alçak kesimlerde sis vardır.


Görsel 1

Peki, ormanlar bu çekimi nasıl gerçekleştirir? Bulutları veya sisi orman tabakası üzerine ya da yakınına çeken şey, her bir su molekülünün, temas ettiği herhangi bir yüzey (ağaç, yaprak, kaya, metal) ile farklı birer çekim kuvveti oluşturmasıdır.

https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1020882 Metin düzenlenmiştir.

Adezyon ile günlük hayatta sıklıkla karşılaştığımız örnekler vardır. Bunlardan iki tanesi aşağıdaki görsellerde verilmiştir.


Görsel 2: Su damlasının düşmeden yaprakta asılı kalması


Görsel 3: Ellerimizi yıkadıktan sonra ellerimizin ıslak kalması

Sorular

1. Yukarıdaki metin ve görsellerden hareketle adezyon kavramını açıklayınız.

....

....

2. Günlük hayatta karşılaştığınız durumlardan adezyon ile açıklayabileceğiniz iki tane örnek veriniz.

....

....

3. Cam bir su bardağını yarısına kadar suyla doldurduğumuzda bardağın kenarlarının orta kısmından çok az da olsa yüksek olduğunu gözlemleriz. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

....

....



Hazırlayan: *Musa ÖZCAN*

2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma***
Kavram : *Kohezyon*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**BİTKİLER KÖKLERİYLE ALDIĞI SUYU YAPRAKLARINA NASIL TAŞIR?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kohezyon kavramını ifade edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

BİTKİLER KÖKLERİYLE ALDIĞI SUYU YAPRAKLARINA NASIL TAŞIR?

Bitkilerde su ve suda çözünmüş moleküllerin bitkilerin iletim demetleri yardımıyla köklerden alınarak yapraklara kadar taşınması adezyon ve kohezyon kuvvetleri ile olur. Bu ifade su moleküllerinin bu moleküllerin çevrelerinde bulunan diğer moleküllerle etkileşimlerini gösterir. Bu sayede herhangi bir enerji harcanmadan su ve suda çözünmüş hâlde bulunan moleküller, bitkilerin iletim demetlerinde kendiliğinden yükselmesi şeklinde ortaya çıkar. Bitkilerde gözlenen bu olay adezyon ve kohezyonun tipik bir örneğidir. Yükselen su molekülleri birbirlerine uyguladıkları çekimle kohezyonun meydana gelmesini sağlarlar. Bu yolla bitki iletim demetlerinde yükselen su molekülleri yükselerek yapraklara girerler ve yapraklarda buharlaşırlar. Bir su molekülü yapraktan ayrıldığı zaman peşindeki molekül hareket ederek ağaçta kökten yapraklara doğru bir su hareketinin meydana gelmesine neden olur. Kohezyon su moleküllerinin sıkıca birbirlerine yapışması anlamında olup köklerden yapraklara doğru kesintisiz akan bir su akımı olarak düşünülebilir.

http://acikerisim.erbakan.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12452/7410/321240.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Metin düzenlenmiştir.

Kohezyon ile günlük hayatta sıklıkla karşılaştığımız örnekler vardır. Bunlardan iki tanesi aşağıdaki görsellerde verilmiştir.


Görsel 1: Balın kopmadan kaşıkta uzaması


Görsel 2: Hortumdan akan su

Sorular

1. Yukarıdaki metin ve görsellerden hareketle kohezyon kavramını açıklayınız.

....

....

2. Günlük hayatta karşılaştığınız durumlardan kohezyon ile açıklayabileceğiniz iki tane örnek veriniz.

....

....

3. Tamamen dolu olan bir bardağın üzerine birkaç damla su yavaşça konulduğunda suyun bardaktan taşmadığı gözlemlenir. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

....

....



Hazırlayan: *Musa ÖZCAN*

2. ÜNİTE : **MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma**
Kavram : *Kohezyon*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**SU DAMLALARI**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Kohezyon kavramını günlük hayattan örneklerle ilişkilendirerek açıklayabilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Yıkanmış çamaşırlara baktığınızda çamaşırlar ıslak olmasına rağmen içindeki suyu göremezsiniz. Çamaşırı sıktığınızda Görsel 1'deki gibi su damlalarının aktığını görürsünüz. Çamaşır içindeki su moleküllerinin birbirini tutarak damlalar hâlinde akmasının sebebini hiç düşündünüz mü?
Peki, yapraklar üzerine düşen yağmur damlalarının Görsel 2'deki gibi küresel bir şekilde dağılmadan nasıl durabildiğini hiç merak ettiniz mi?


Görsel 1: Sıkılan ıslak çamaşırdan akan su damlaları


Görsel 2: Yaprak üzerinde duran yağmur damlaları

Görsellerde verilen su moleküllerinde olduğu gibi aynı cins atomları ya da molekülleri bir arada tutan, "kohezyon" veya "birbirini tutma" olarak da adlandırılan bir kuvvet vardır. Bu kuvvet sayesinde su damlaları birbirini tutarak küresel hâlde durabilir, katı cisimler sabit bir hacme ve şekle sahip olabilir.

Sorular

1. Katı, sıvı ve gaz hâldeki cisimlerin molekül yapısını göz önünde bulundurarak moleküller arasındaki kohezyon büyüklüklerini sıralayınız.

....
....
....
....
....

2. Su damlaları yere düştüğünde dağılırken cıva damlalarının yere düştüğünde dağılmamasının sebebi nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....

3. Kohezyon kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayarak çevrenizden kohezyona bir örnek veriniz.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Seçil YILMAZ*

2. ÜNİTE : MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma
Kavram : Yüzey Gerilimi ve Kohezyon Kuvveti
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**BASİT MALZEMELERLE BÜYÜK SONUÇLAR**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	*Yüzey gerilimine kohezyon etkisini açıklayabilme.*	

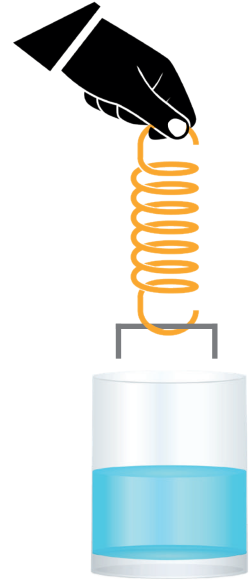
***Yönerge:** Aşağıdaki soruları her biri için verilen açıklamalardan yararlanarak cevaplayınız.*

1. İki öğrenci sıvı yüzeyinin özellikleri ile ilgili deney yapmak istiyor. Bunun için birinci öğrenci, bükülmüş ve temiz bir teli yanda verilen şekildeki gibi sarmal yayın ucuna asıyor. Tel parçasını suya değdirip ardından yavaşça çekiyor. İkinci öğrenci ise ince uçlu ve kuru bir boya fırçasını, benzer su kabının içine batırıp dışarı çıkarıyor. Öğrenciler yaptıkları deneylerin sonuçları için aşağıdaki açıklamaları yapıyor.

Birinci öğrenci: Teli suyun yüzeyinden ayırmaya çalışırken yay uzadı.

İkinci öğrenci: Fırçanın tüyleri su içindeyken kabarıktı, çıkardığımda toplu hâldeydi.

Yapılan deneyleri ve açıklamaları değerlendirdiğinizde bu durumu nasıl açıklayabilirsiniz?



....
....
....
....

2. Meraklı bir kişi, evdeki basit malzemelerden köpük balon suyu elde ediyor. Elindeki çubuk ile aşağıda verilen görseldeki gibi baloncuklar oluşturuyor.

a) Meraklı kişi, çubuk üzerindeki baloncukların üflemeden dolayı uzamış durumda olduğunu biliyor ancak çubuktan ayrılan balon suyu moleküllerinin dağılmadan hızla küresel bir şekil almasını açıklayamıyor. Bu kişi açıklayamadığı durumu size sorarsa ona nasıl bir cevap verirsiniz?



....
....
....
....
....

b) Aynı kişinin “Baloncuğun üzerine kuru bir iğne koyduğumda üzerinde durabiliyor. Bunu nasıl açıklarsın?” sorusuna nasıl bir cevap verirsiniz? Açıklayınız.

....
....
....



Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma***
Kavram : *Yüzey Gerilimi, Kohezyon*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**DENEMEKTE FAYDA VAR**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Yüzey gerilimi ve kohezyon arasındaki ilişkiyi ifade edebilme.*	

- Yerden kilometrelerce yüksekte bulunan bulutlardan düşen yağmur damlalarının, tek parça ve küre şeklinde düşmesinin sebebi nedir?
- Bulaşık yıkarken niçin deterjan kullanılır?

Yönerge: *Verilen metinden ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

DENEYELİM VE GÖRELİM

Fizik öğretmeni, anlatacağı konuya ait temel kavramların sınıftaki tüm öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi için laboratuvarda bir deney yaptı. Yaptığı deneyde sıvı moleküllerinin farklı bir sıvı ile arasındaki etkileşiminin sıvı yüzeyinde nasıl bir etki meydana getirdiğini gösterdi. Deneyde bir miktar süt, pastör pipeti (kürdan), gıda boyası (kırmızı, sarı, mavi), bir miktar bulaşık deterjanı, 1 adet tabak, 1 adet lateks eldiven kullandı.

- Bir miktar süt Görsel 1'deki gibi tabağa döküldü.
- Gıda boyaları pipet kullanılarak sütün üzerine Görsel 2'deki gibi damlatıldı. Damlatılan gıda boyalarının dağılmadan durduğu görüldü.
- Pipetin ucu Görsel 3'teki gibi önce deterjana sonra süte dokunduruldu. Gıda boyalarının tabağın kenarına doğru dağıldığı ve birbirine karıştığı görüldü.


Görsel 1: Yüzey gerilimi deneyi 1. aşama


Görsel 2: Yüzey gerilimi deneyi 2. aşama


Görsel 3: Yüzey gerilimi deneyi 3. aşama


Görsel 4: Yağmur damlasının yüzeye yapışması

Deneyde kullanılan gıda boyalarının süt üzerinde dağılmadan durması, Görsel 4'teki gibi yağmur damlalarının yüzey üzerinde dağılmadan durması maddenin kendi atomları ve molekülleri arasında çekim kuvvetinin varlığına işaret eder. Bir şişedeki süt moleküllerinin, deniz ve okyanuslardaki suların, araba deposundaki benzinin ve içtiğimiz çayın bir arada durması, bu kuvvetin varlığı ile açıklanır.

Sıvıların yüzeyi, moleküller arasındaki kuvvetinin etkisiyle sanki burada esnek bir zar varmış gibi görünür. Yüzeydeki bir molekül, sıvının iç molekülleri tarafından alt tarafa çekiştirilirken üst tarafta; yani sıvının dışında kalan tarafta bu kuvvetleri dengeleyebilecek bir kuvvet oluşmaz. Bunun sonucunda yüzeydeki moleküllerde diğer moleküllerce dengelenmemiş kuvvetlerden doğan kuvvet fazlası ortaya çıkar.

Yapılan deneyde, sıvı içindeki moleküllerin herhangi bir şekil değişikliğine neden olmadığı ve sıvılardaki her bir molekülün diğer moleküllerce her yönden eşit kuvvetlerle çekildiği görüldü.



Sorular

1. Sıvılarda sıvı yüzeyinin bir zar tabakası varmış gibi düzgün olmasının, bir yaprağın su yüzeyinde kalabilmesinin, bazı böceklerin su yüzeyinde yürüyebilmesinin ve çengelli iğnenin su yüzeyinde batmadan durmasının sebebi nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....

2. Yüzeye damlayan suyun dağılmadan bir arada durmasının, musluktan damlamak üzere olan suyun aldığı şekil örneklerinden yararlanarak bir maddenin kendi atomları ve molekülleri arasında da çekim kuvveti ilişkisi bulunmasının sebebi nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....

3. Yüzey gerilimi ile kohezyon arasındaki ilişki nedir? Yapılan deneyde süte deterjan değdirildiğinden gıda boyaları niçin dağılarak tabağın kenarına doğru hareket etmiştir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....

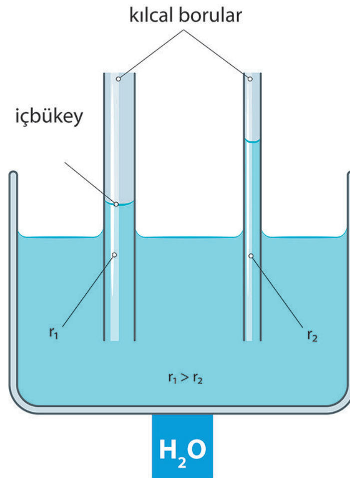


2. ÜNİTE** : **MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma
Kavram : Kılcallık, Adezyon Kuvveti
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

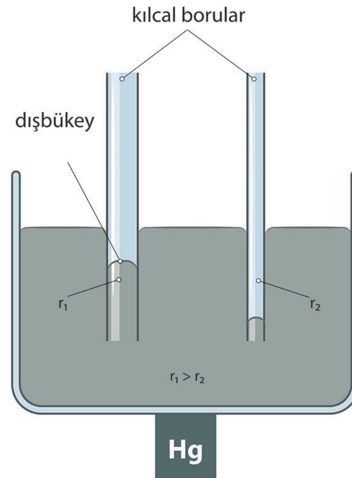
Çalışmanın Adı	**SUYUN TIRMANIŞI**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kılcallık ile adezyon kuvvetlerini ilişkilendirebilme.*	

***Yönerge:** Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Kılcallık ya da kapiler olay, bir sıvının başka bir madde ile temasında madde içindeki kılcal boru gibi olan lifli dokusunda sıvının, sıvı seviyesinden daha yukarı tırmanması olayıdır. Bu olay bardaktaki suya dokundurduğunuz peçetedeki ıslaklığın sıvı seviyesinden daha yukarı tırmanmasında, ağaçların yapraklarına suyun taşınmasında, banyo havlusunun vücudu kurulamasında, süngerin suyu emmesinde, gaz yağı lambasındaki gaz yağının fitile ulaşmasında görülür. Bu olay sıvı molekülleri arasındaki kohezyon kuvvetinin küçük, adezyon kuvvetlerinin (sıvı ile cisim arasındaki çekim kuvvetinin) büyük olduğu durumda (Görsel 1) olur. Boru çapı azaldıkça sıvının boru içinde yükselmesi artar. Bu tür sıvılara ıslatan sıvı denir. Cıvada ise kohezyon kuvveti büyük, adezyon kuvveti küçük olduğu için ıslatmayan sıvı özelliği (Görsel 2) görülür. Görsel 3'te suyun cama yapışması olayı, suyun adezyon kuvvetinin kohezyon kuvvetinden büyük olmasındandır. Adezyon ile kohezyon ters orantılıdır. Görsel 5'te boş bardağa peçetede oluşan kılcallık ile sıvı taşınması gösterilmiştir.



Görsel 1



Görsel 2


Görsel 3


Görsel 4


Görsel 5



Sorular

1. Kılcallık adezyonu nasıl etkiler? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....

2. Sizce su içine bir miktar tuz atıldığında su molekülleri ile başka madde arasında gerçekleşecek adezyon kuvveti etkilenir mi? Neden böyle düşündüğünüzü kısaca açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....



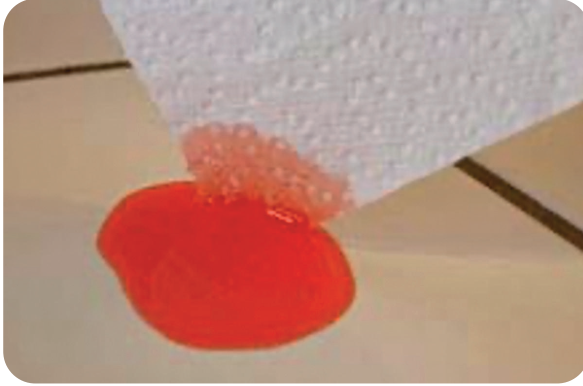
2. ÜNİTE : MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma
Kavram : Kılcallık, Adezyon
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	GÜLÜN ADI	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Kılcallıkta adezyon etkisini açıklayabilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

GÜLÜN ADI

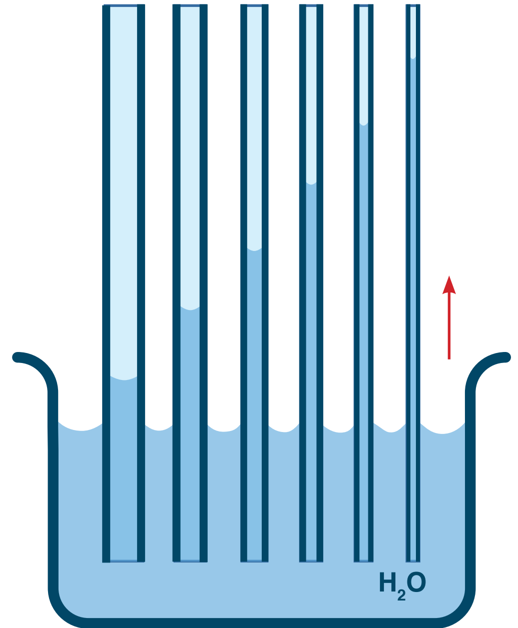
Umberto Eco "Gülün Adı" romanında İtalya'daki bir manastırda gelişen olaylar dizisini Adso adlı bir rahibin dilinden kaleme almıştır. Bu romanda Jorge adında kör bir rahip, bahsi geçen manastırda kütüphane sorumlusudur. Jorge, Aristotales'in bilimle ilgili öğretilerine karşı olduğundan Aristotales'in kitabını başkalarından saklamaktadır. Bununla da yetinmeyip el yazması papirüs yapraklı kitabın bazı sayfalarına zehirli bir kimyasal sürer. Okuyan kişiler de sayfaları çevirmek için dilleriyle parmaklarını ıslatıp kitaba dokunmakta ve kendi kendilerini zehirlemekteydiler. Bu gizemi William adında bir müfettiş çözer. Müfettiş bu olayı çözerken fizik bilimindeki "kılcallık" olayından haberdar mıydı?



Görsel 1: Peçetenin meyve suyunu çekmesi

Fizik öğretmeni Emel, "Gülün Adı" romanında anlatılan bu olayı, Görsel 1'deki gibi yere damlattığı meyve suyunu bir peçetenin çekmesi deneyi ile açıkladı. Peçete sıvıyı kolay bir şekilde nasıl çekmişti? Bunun sebebinin kılcallık ve adezyon etkisiyle mümkün olduğunu, sıvının peçetede bulunan gözümüzün algılamadığı kılcal borular ile meyve suyunu çektiğini söyledi. Bitkilerin suyu yapraklarına iletmesinin, kesme şekerin suyu emmesi ve gaz yağı fitilinde sıvının fitile ulaşmasının kılcallık ve adezyon etkisiyle olduğunu söyledi.

Fizik öğretmeni Emel akıllı tahtada Görsel 2'deki resmi açarak, iç çapı küçük temiz bir cam tüpün bir ucu suya batırıldığında suyun tüpün içini ıslatarak yükselmesinin kılcallık ve adezyon kuvvetiyle mümkün olacağını söyledi. Borunun çapının inceldikçe suyun daha çok yükseleceğini sıvının bu şekilde yükselmesini kılcallık olarak açıkladı. Su ve cam gibi iki farklı maddeler arasındaki çekimi yapışma (adezyon) olarak açıkladı. Suyun cam tüpün içinde ve dışında konveks olarak şekil almasının sebebinin suyun yüzey geriliminden kaynaklandığını söyledi. Bir boya fırçasının suya kısmen batırıldığında suyun, kılcallık etkisi sayesinde fırçanın tüyleri arasındaki boşlukta yükseleceğini, adezyon etkisiyle de suyun fırçaya yapışacağını söyledi. Yağın lambanın fitilinde yükselmesinin, banyo havlusunun ve şekerin suyu emmesinin sebebinin kılcallık ve adezyon kuvveti olduğunu söyledi. Son olarak ağaçların kökleriyle suyu dallara ve yapraklara iletmesi olayının kılcallık ve adezyon etkisiyle gerçekleştiğini söyleyerek dersi tamamladı.



Görsel 2: Suyun kılcal borularda yükselmesi

Sorular

1. Kılcallık ve adezyon olaylarına günlük hayattan iki örnek vererek açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

2. Bir tüpün içerisine konulan suyun yüzeyinde meydana gelen konveks görünümün bitkiler için önemi ne olabilir?

....
....
....
....
....
....

3. Kılcallık ve adezyon arasındaki ilişki nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....

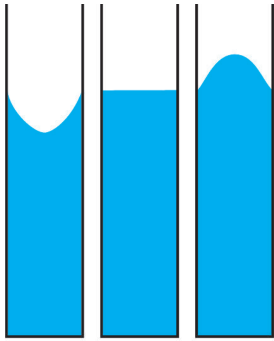


2. ÜNİTE ***: MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma***
Kavram : Kılcallık, Kohezyon Kuvveti
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

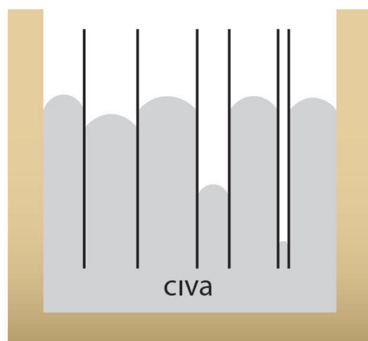
Çalışmanın Adı	**KOHEZYON ETKİSİ**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kohezyon ile kılcallık arasında ilişki kurabilme.*	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

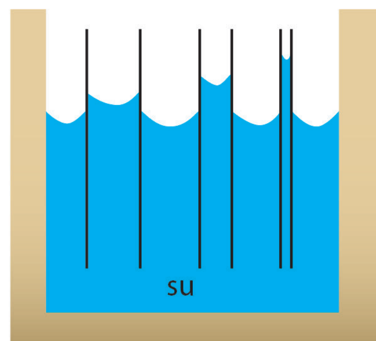
Kohezyon kuvveti, aynı cins moleküller arasındaki çekim kuvvetinden oluşur. Moleküllerin kendi arasında oluşturdukları çekim etkisi sıvı yüzeyinde bir gerilme oluşturur. Sıvı yüzeyinde oluşan gerilmeye yüzey gerilimi denir. Kohezyon kuvveti artınca yüzey gerilimi de artmış olur. Kohezyon kuvvetleri ile yüzey gerilimi doğru orantılıdır. Kohezyon büyüdükçe kılcallık azalır. Kohezyonun artması, sıvının bulunduğu yüzeye yapışmasını engeller. Kohezyondan dolayı oluşan ve sadece sıvı yüzeyinde olan yüzey gerilimi ile sudan daha büyük yoğunluktaki toplu iğne yüzebilir ve böcekler sıvı üzerinde batmadan durabilir. Aşağıdaki görsellerde kohezyon kuvvetinin arttıkça yüzey geriliminin arttığını ve kılcallığın azaldığını gösteren temsilî çizimler verilmiştir.



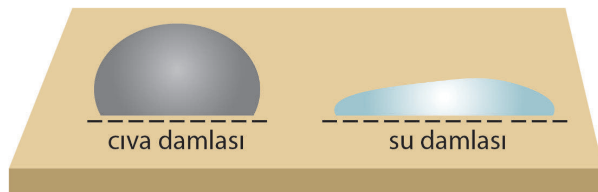
Görsel 1



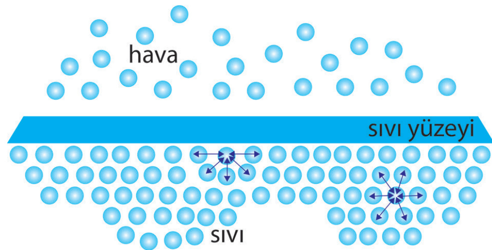
Kohezyon > Adezyon
Görsel 2



Adezyon > Kohezyon
Görsel 3



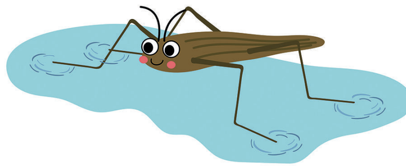
Görsel 4



Görsel 5



Görsel 6



Görsel 7



Görsel 8



Sorular:

1. Görsel 3'te su kılcal borularda yukarıya doğru yönelmektedir. Bu olayı adezyon ve kohezyon kuvvetleriyle ilişkilendirerek nasıl açıklarsınız.

....
....
....
....
....
....
....
....

2. Kohezyonu adezyonundan büyük bir sıvıya peçeteyi batırınca peçete ıslanır mı? Sebebini açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....

3. Bir sıvının sıcaklığı bir miktar artırıldığında kohezyon kuvvetlerinde nasıl bir değişim olabilir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....



2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma***
Kavram : *Kılcallık, Kohezyon*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ÇİY TANESİ**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kılcallıkta kohezyon etkisini açıklayabilme.*	

- Yağmurdan sonra cama yapışan yağmur damlası neden küre şeklini alır?
- Elinizi kullanmadan kumaş çiçekleri boyayabilir misiniz?
- Cıva sıvısına batırılan kılcal cam borularda cıva neden alçalır?

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ÇİY TANESİ

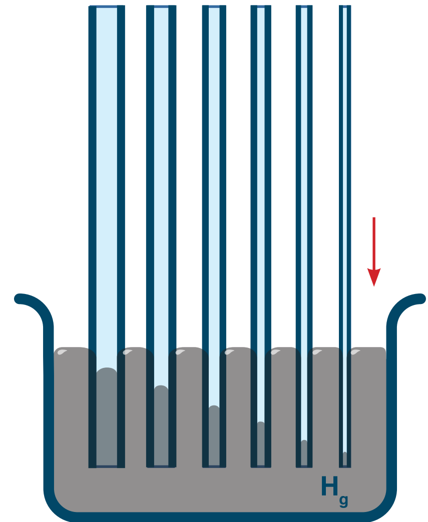
Ebrar ve ailesi, bir hafta sonu birlikte göl kenarına pikniğe gitmişlerdi. Göl kenarında vakit geçiren Ebrar'ın dikkatini göle uzanan kamış yaprakları üzerindeki çiy taneleri çekmişti. Acaba yapraklar üzerindeki çiy tanesi neden küre şeklinde duruyordu? Ebrar bu olayı gözlemlerken aniden bir yağmur bastırmış, Ebrar ve ailesi de ıslanmamak için çabucak toparlanıp arabalarına binmek durumunda kalmışlardı. Arabanın içinden bir süre yağmuru izleyen Ebrar, bazı yağmur damlalarının araba camına yapışarak küresel bir şekil aldığını fark etmiştir. Arabanın hafif aralık bıraktıkları camından içeriye giren damlaları da bir peçeteyle kolayca temizleyen Ebrar, elindeki kâğıt peçetenin yağmur damlalarını çok çabuk bir şekilde emdiğini gözlemlemişti.



Görsel 1: Kamış yaprağında duran çiy tanesi

9/A sınıfında eğitim gören Ebrar, bu gözlemlerini fizik dersinde öğretmeni "yapışma ve birbirini tutma" konusunu anlatırken hatırlamıştır. Öğretmeni Görsel 1'i akıllı tahtada açarak kohezyon kuvvetleri etkisiyle bitkilerin yaprakları üzerinde çiy tanelerinin, yağmurdan sonra yağmur damlasının bitki yapraklarında su moleküllerinin birbirini çekerek küre şeklini alacağını söyledi.

Fizik öğretmeni Özgür, akıllı tahtada Görsel 2'deki resmi açarak iç çapı küçük temiz bir cam tüpün bir ucu cıva sıvısına batırıldığında cıvanın tüpün içinde alçalmasının kılcallık ve kohezyon kuvvetiyle mümkün olacağını söyledi. Borunun çapının inceldikçe cıvanın daha çok alçalmasını kılcallık etkisi olarak açıkladı. Cıvanın cam tüpün içinde ve dışında konkav (iç bükey) olarak şekil almasının sebebini cıvanın yüzey geriliminden ve cıva molekülleri arasındaki kohezyonun adezyon kuvvetinden büyük olmasından kaynaklandığını söyledi. Gaz yağının lambanın fitilinde yükselmesinin, banyo havlusunun ve şekerin suyu emmesinin sebebinin kılcallık ile mümkün olduğunu söyleyerek dersi tamamladı.



Görsel 2: Cıvanın kılcal borularda alçalması

Ebrar, piknikteyken kamış yaprağında kaymadan duran çiy tanesinin ve yağan yağmur damlasının arabanın camında küre şeklini almasının kohezyon, peçetenin yağmur suyunu kolayca emmesinin ve cıvanın kılcal borularda alçalmasının kılcallık etkisiyle gerçekleştiğini daha iyi kavramıştır. İyi bir gözlemci olmasından dolayı da çok mutlu olmuştur.



Sorular

1. Kohezyon kuvveti nedir? Çiy damlasının kamış yaprağında küre şeklinde durmasının sebebini açıklayınız.

....
....
....
....
....
....

2. Yukarıdaki metinlerden hareketle kılcallık olayını günlük hayattan örneklerle açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

3. Kılcallık ve kohezyon arasındaki ilişki nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Yavuz CEYLAN*

2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirine Tutunma***
Kavram : *Yüzey Gerilimi, Kılcallık, Adezyon, Kohezyon*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ÇİY TANESİ NEDEN KÜRESELDİR?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Yüzey gerilimi ve kılcallık olayını adezyon ve kohezyon olayları ile açıklayabilme.*	

- Bir çiy tanesi niçin silindir şeklini değil de küresel bir şekil alır? Ağaçların üst kısımlarına doğru gidildiğinde niçin incelir?
- Yağ ve suyu aynı kap içerisine koyup çalkaladığınızda bir süre sonra yağ ve su birbirinden ayrılacaktır. Niçin her ikisini karıştıramazsınız? Karıştırmak için ne yapabilirsiniz?

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ÇİY TANESİ NEDEN KÜRESELDİR?

Sıvı hâlde bulunan moleküller, güçlü moleküller arası çekim kuvvetine sahiptir. Bu kuvvetler benzer moleküller arasında olduğu zaman bu kuvvete kohezyon kuvvetleri denir. Bir çiy tanesinin molekülleri kohezyon kuvvetleri tarafından bir arada tutulur ve yüzeyindeki güçlü kohezyon kuvvetleri yüzey gerilimi oluşturur.



Görsel 1



Görsel 2

Çiy tanesinin molekülleri güçlü çekim kuvveti sayesinde yüzeyde bir gerilme oluşturup küre şeklini alırlar (Görsel 1). Ağaçların üst kısmlarına doğru incelmesi kılcallık olayı ile açıklanabilir. Bir kaptan diğer kaba sıvı aktarımı kılcallık ve adezyon etkisi gerçekleşir (Görsel 2). Kılcallık olayı, adezyon ve kohezyon kuvvetleri ile sıvıların yüzey geriliminden kaynaklanır. Bir sıvı ile başka bir maddenin molekülleri arasındaki çekim kuvveti adezyon olarak tanımlanabilir. Adezyon kuvvetinin sıvının kendi molekülleri arasındaki çekim kuvveti olan kohezyon kuvvetinden daha büyük olması sonucu gerçekleşen etki kılcallık olarak bilinir.

Bir kap içerisinde bulunan suda ise suyun yüzeyinde bulunan moleküller eşit şekilde kuvvetlerle çekilemeyeceğinden su yüzeyi kohezyon kuvvetleri etkisi ile yüzeyde bir gerilime sebep olurlar. Bu gerilim yüzey gerilimidir. Suyun yoğunluğundan daha büyük olan bir ataç suyun yüzeyine dik bırakılırsa ağırlığı bu kuvvetleri dengeleyemez ama dikkatli bir şekilde yatay olarak bırakılırsa yüzebilir. Dezenfektanların yüzey gerilimleri çok düşük olduğundan bakteri veya virüslerin hücre duvarına adezyon etkisi ile hasar vererek bu yapıları etkisiz hâle getirirler. Yağ ve suyu ise kohezyon kuvvetleri etkisi ile birbirine karıştıramayız. Deterjanlar yağın etrafındaki yüzey gerilimini azaltarak su molekülleri yağ moleküllerin kohezyon etkisini azaltırlar. Yağ ile su karışımına bir miktar deterjan koyup beklendiğinde bu iki maddenin birbirinden ayrılması için geçen süre uzayacaktır ya da bu sıvıların sıcaklığını artırıp karıştırıp biraz beklediğinizde aynı şekilde iki sıvının birbirinden ayrılması daha uzun sürecektir.



Sorular

1. Yüzey gerilimine sebep olan kuvvet nedir? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

2. Lensin göze yapışmasında verilen olayların hangilerinin etkilerinin görüleceğini metinden hareketle belirtiniz.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

3. Kılcallık olayında adezyon, kohezyon ve yüzey geriliminin etkisini nasıl açıklarsınız?

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....



2. ÜNİTE : ***MADDE VE ÖZELLİKLERİ > 2.3. Yapışma ve Birbirini Tutma***
Kavram : *Yüzey Gerilimi, Kılcallık, Adezyon, Kohezyon*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	ASYA VE EKİN YARIŞIYOR	10 dk.
Çalışmanın Amacı	Yüzey gerilimi, kılcallık, adezyon, kohezyon kavramlarını ayırt edebilme.	

Yönerge: *Verilen metinden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ASYA VE EKİN YARIŞIYOR

Derslerinde başarılı iki kardeş Asya ve Ekin, birbirlerine bazı gözlemlerini anlatarak bu gözlemlerin hangi fiziksel kavramlara karşılık geldiğini sorar, doğru yanıtladıkları her kavram için puan kazanırlar.
Önce Ekin başlar: "Bugün bir su birikintisinin üstünde batmadan yürüyebilen bir böcek gördüm. Söyle bakalım Asya, bunun nedeni hangi fiziksel olayı tanımlayan kavramdır." Asya da cevap verir: "Onu bilmeyecek ne var. Bu olayın nedeni ....I.................. dir."
Ekin: "Evet Asya doğru söyledin. Aynı şeyi soğuk suyun üstüne bırakılan, jilet gibi ince metal bir parçanın yüzmesinde de gözlemleriz." der.
Sıra Asya'ya gelir: "Söyle bakalım Ekin, pipetimi cam şişe içindeki meyve suyuna batırdığımda pipet içinde meyve suyu bir miktar yükseliyor. Aynı zamanda pipetimin çapı küçüldükçe bu yükseklik artıyor. Sence bu fiziksel olayı tanımlayan kavram nedir?" diye sorar.
Ekin hiç tereddüt etmeden: "Asya benimle dalga geçme, bu soru çok kolay. Bu fiziksel olayı karşılayan kavram ....II.................. dır. Sadece pipette değil, ağaçların köklerinden aldıkları suyun yapraklara iletilmesinde de yardımcı olaydır." der.
Ekin hemen sorusunu sorar: "Bazı maddeler bazı maddelere çok çabuk yapışır. Örneğin biraz bal kıyafetimize dökülse çıkarmak çok zordur ya da duman olan bir ortamda kıyafetlerimiz çok çabuk duman ile etkileşip kokmaya başlar. Sence bu fiziksel olayı tanımlayan kavram nedir?" Asya hemen cevaplar: "Bunu bilmeyecek ne var, bu fiziksel olayı tanımlayan kavram ....III.................. dir.
Asya soruyu hemen cevaplayınca Ekin'in suratı asılır. Asya Ekin'in bu hâlini görüp: "Hemen surat asma. Yağmur yağdığında yapraklar üzerinde inci taneleri gibi küçük toplar oluşturan damlaları düşün, şimdi söyle bakalım bu fiziksel olayı tanımlayan kavram nedir?". Ekin birden gülmeye başlar: "Asyacığım sen beni iyice hafife almışsın, bu fiziksel kavrama ....IV.................. denir. Gözlemlendiği o kadar çok yer var ki."

**Düzenlenmiştir.*
Halliday Rescnik (Fundamental Of Physic- 2007)

Sorular

1. Asya ve Ekin'in konuşmalarından hareketle I, II, III ve IV numaralı boşlukların hangi fiziksel kavrama karşılık geldiğini aşağıdaki tabloda işaretleyiniz.

	Yüzey Gerilimi	Kılcallık	Adezyon	Kohezyon
I				
II				
III				
IV				

2. Yüzey gerilimi ve kohezyon kuvveti arasındaki ilişki için ne söylenebilir?

....

....

3. Sizce suyun sıcaklığının değişmesi yüzey gerilimini etkiler mi? Sebebiyle açıklayınız.

....

....



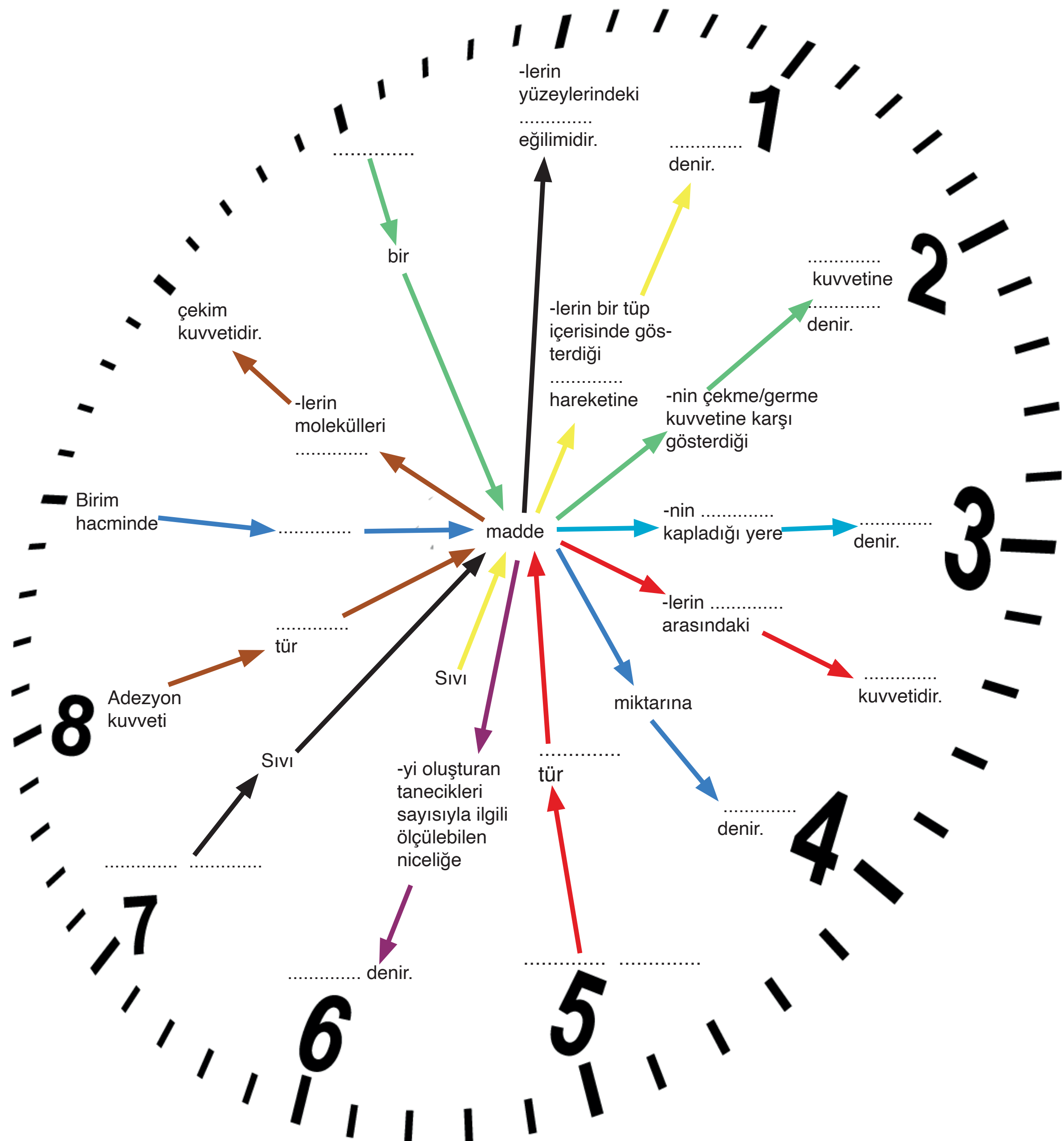
Hazırlayan: *Ziya Devrim DOĞAN*

2. ÜNİTE : MADDE VE ÖZELLİKLERİ > Ünite Sonu Çalışması
Kavram : Ünite Kavramları
Genel Beceriler : İş Birliği Becerisi
Alan Becerileri : Sınıflandırma Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**8 DAKİKADA 8 RENKLİ KAVRAM**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Madde ve özellikleri ünitesindeki kavramları ilişkilendirebilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki kavram haritası ile ilgili istenen uygulamaları gerçekleştiriniz.*

1. Aşağıdaki kavram haritası üzerinde 1'den 8'e kadar olan rakamları işaret eden aynı renkteki okları ve bu okların yönlerini takip ediniz. Sekiz kavramın tanımını ifade eden cümlelerde boş bırakılmış yerlere uygun kelimeleri yazarak kavram haritasını tamamlayınız. Çalışmanızı sıra arkadaşınızın çalışmasıyla karşılaştırarak eksik kalan noktaları tamamlayınız.





2. Kavram haritasında tespit ettiğiniz ve 1, 2, …., 8 rakamlarına karşılık gelen kavramları aşağıdaki tabloya yazınız. Her bir kavram için birim, sembol, diğer kavramlarla ilişkisi ve kavramı etkileyen durumlar gibi en az bir özellik belirtiniz.

Kavram	Özellik
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	



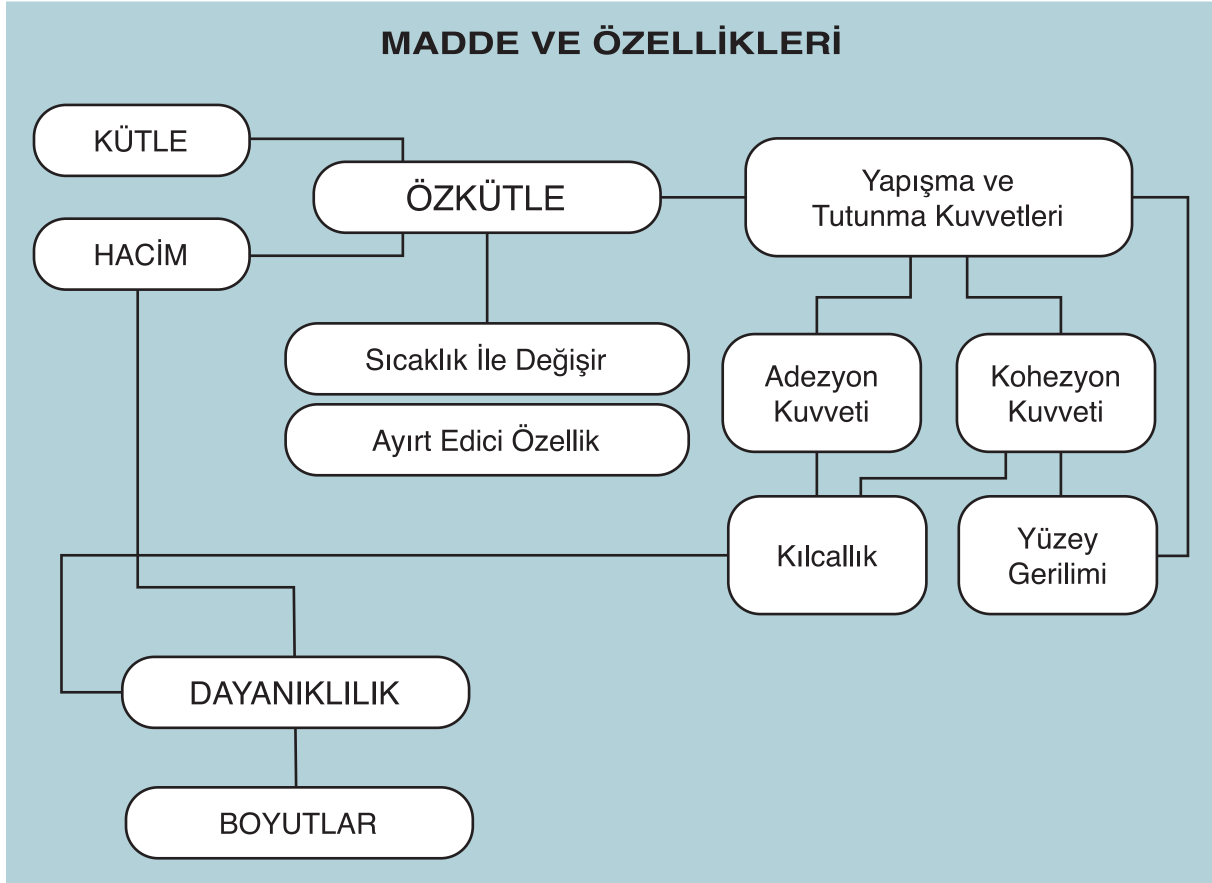
Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

2. ÜNİTE** : **MADDE VE ÖZELLİKERİ > Ünite Sonu Çalışması
Kavram : Ünite Kavramları
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	MADDE VE ÖZELLİKLERİ KAVRAM HARİTASI	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Madde ve özellikleri ünitesindeki kavramları ilişkilendirebilme.	

***Yönerge:** Madde ve özellikleri ünitesine ait kavramların birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren kavram haritası aşağıda verilmiştir. Verilen kavram haritasını inceleyerek soruları cevaplayınız.*

MADDE VE ÖZELLİKLERİ KAVRAM HARİTASI



Sorular

1. Özkütle kavramını incelemek isteyen bir öğrenci, hangi kavramları dikkate almalıdır?

....

....

2. Dayanıklılık kavramının ilişkili olduğu belirleyici kavramlar nelerdir?

....

....

3. Kılcallık kavramının ilişkili olduğu kavramlar nelerdir?

....

....



Hazırlayan: *Ziya Devrim DOĞAN*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Öteleme Hareketi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**DOĞRUSAL MI, EĞRİSEL Mİ?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Öteleme hareketini tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

DOĞRUSAL MI, EĞRİSEL Mİ?

Hareketli bir cismin tüm noktaları aynı çizgi veya yönde düzgün bir şekilde hareket edebilir. Bir nesne öteleme hareketi yapıyorsa sabit bir noktaya göre yöneliminde bir değişiklik olmaz. Bu hareket türünde cismin tüm noktaları, zamanın her anında büyüklük ve yön bakımından aynı olan hızlara ve ivmelere sahiptir. Tüm noktalar aynı yörüngeleri tanımlar. Bu ifade ile cisim üzerinde alınan bütün noktaların üst üste yerleştirildiğinde yörüngelerin çakışacağı kastedilir. Yani düz bir doğrultu üzerinde kütle merkezi de dâhil bütün noktaları eşit miktarda ilerleyen cisimler öteleme hareketi yapar. Aşağıdaki görsellerde çeşitli nesnelerin öteleme hareketlerine örnekler verilmiştir.


Görsel 1



Görsel 2


Görsel 3

Nesnenin öteleme hareketini gerçekleştirebilmesi için sabit bir noktaya göre yöneliminde bir değişiklik yoktur ve hareketli bir cismin tüm noktaları aynı çizgi veya yönde düzgün bir şekilde hareket eder.

Sorular

1. Metinden yararlanarak öteleme hareketi kavramını tanımlayınız.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

2. Uzayan bir ağaç düşündüğünüzde bu ağaç öteleme hareketi yapar mı? Sebebiyle açıklayınız.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....



3. Potaya atılan bir basketbol topunun hareketine öteleme hareketi denir mi? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

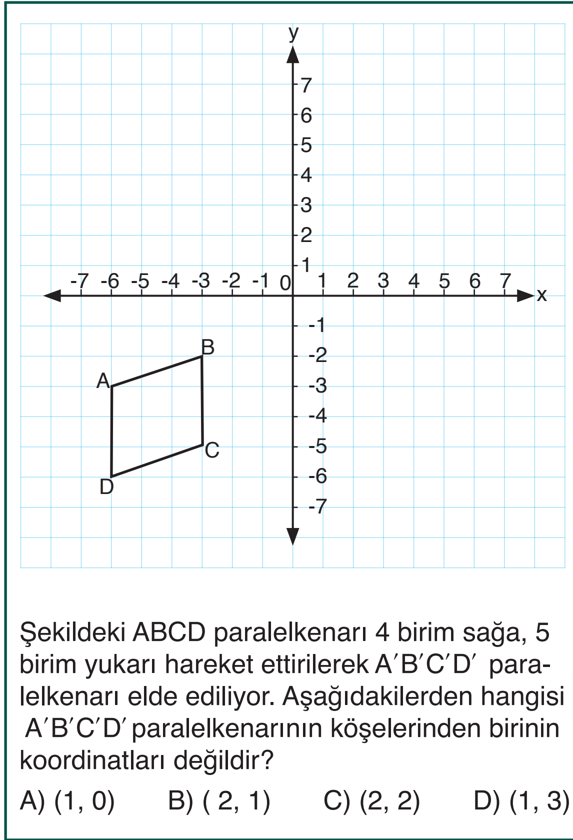


3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Öteleme Hareketi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**FİZİK VE MATEMATİK İÇİN ORTAK KAVRAM**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Öteleme hareketi kavramını tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

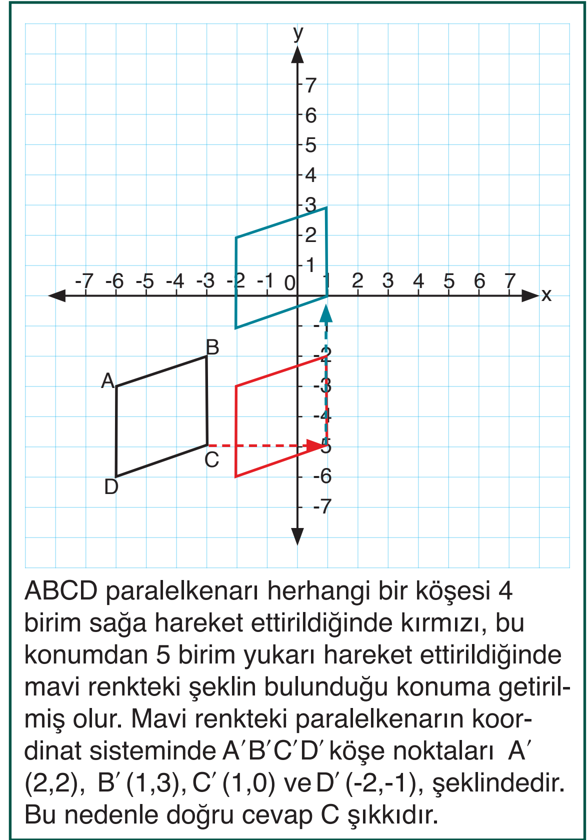
Bir fizik öğretmeni, Şekil 1'de verilen 2014 TEOG 1. Dönem sınav sorusunu akıllı tahtada öğrencilerine gösteriyor. Öğretmen öğrencilerin soru ile ilgili yorumlarını dinledikten sonra sorunun cevabını Şekil 2'deki gibi tahtaya yansıtıyor ve aşağıdaki soruları yöneltiyor.



Şekildeki ABCD paralelkenarı 4 birim sağa, 5 birim yukarı hareket ettirilerek A′B′C′D′ paralelkenarı elde ediliyor. Aşağıdakilerden hangisi A′B′C′D′ paralelkenarının köşelerinden birinin koordinatları değildir?

A) (1, 0) B) (2, 1) C) (2, 2) D) (1, 3)

Şekil 1



ABCD paralelkenarı herhangi bir köşesi 4 birim sağa hareket ettirildiğinde kırmızı, bu konumdan 5 birim yukarı hareket ettirildiğinde mavi renkteki şeklin bulunduğu konuma getirilmiş olur. Mavi renkteki paralelkenarın koordinat sisteminde A′B′C′D′ köşe noktaları A′ (2,2), B′ (1,3), C′ (1,0) ve D′ (-2,-1), şeklindedir. Bu nedenle doğru cevap C şıkkıdır.

Şekil 2

**Düzenlenmiştir.*
http://www.meb.gov.tr/2627-kasim-2014-tarihli-8sinif-idonem-ortak-sinavi-sorulari-ve-cevap-anahtari/duyuru/7515

1. ABCD paralelkenarının cevapta verilen C kenarı sağa ve yukarı hareket ettirilirken diğer köşelerinin ilerleme yönü ve yer değiştirme miktarı nasıl olur?

....
....
....

2. Tahtaya yansıtılan soru ve bu sorunun cevabı hareket çeşitlerinden biri olan öteleme hareketi kavramı ile ilgili olduğuna göre bu kavramı birinci soruda verdiğiniz cevap ile ilişkilendirerek nasıl tanımlarsınız?

....
....
....



Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Dönme Hareketi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	DEĞİRMENLER	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Dönme hareketini günlük yaşantıdaki gözlemlerle tanımlayabilme.	

Yönerge : *Aşağıda değirmenlerle ilgili bazı bilgiler ve görseller verilmiştir. Verilen bilgilerden ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplandırınız.*

DEĞİRMENLER

Aşağıdaki görsellerde buğdaydan un elde etmek için kullanılan buğday öğütme araçları gösterilmektedir.



Görsel 1: El değirmeni



Görsel 2: Su değirmeni



Görsel 3: Yel değirmeni

Taşların sabit bir eksen etrafında dönerek hareket etmesi su değirmenlerinde suyun akışı kullanılarak, yel değirmenlerinde ise rüzgârdan yararlanılarak sağlanır. Bunların olmadığı yerlerde üzerindeki koldan tutularak çember çizecek şekilde el ile çevrilen küçük el değirmenleri ya da hayvan gücü kullanılır. Gerektiğinde diğer tahılların öğütülme işi de aynı yolla yapılır.

Sorular

1. Siz de değirmenlerin yaptığı harekete benzer şekilde hareket eden cisimlere örnekler veriniz.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

2. Sizce doğada dönme hareketi gerçekleşir mi? Açıklayınız.

3. Metinde verilen bilgileri değerlendirerek dönme hareketini tanımlayınız.

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Dönme Hareketi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**TOPAÇ OYUNU**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Dönme hareketini sahip olması gereken unsurları ile ifade edebilme.*	

- Bir saatin akrep ve yelkovanına baktığınız zaman nasıl bir hareket yaptığını hiç düşündünüz mü?

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

TOPAÇ OYUNU

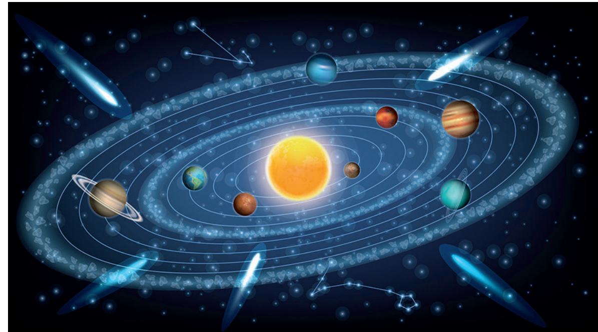
Topaç, sadece sivri ucu yerle temas edecek şekilde bir yüzeye yerleştirildiğinde etrafına sarılmış bir iple oynanan bir oyuncak çeşididir. İplik bir kuvvetle çekildiğinde top kendi ekseni etrafında eksenin iz düşümünün olduğu noktada hareket etmeye başlar. Topacın bu hareketi bir süre sonra sürtünme etkisi ile sona erer. Görsel 1'de bir topacın kendi ekseni etrafında bir noktada yaptığı hareket gösterilmektedir.


Görsel 1

Aşağıdaki görsellerde ise çeşitli elektrik motorunun döndürdüğü pervane yardımıyla kullanılan vantilatör, rüzgârın oluşturduğu kuvvet ile dönen rüzgârgülü ve güneşin etrafındaki gezegenlerin hareketi gösterilmektedir (Görsel 2, 3, 4).


Görsel 2


Görsel 3


Görsel 4

Bütün bu hareketler bir nesnenin ya da bir eksenin etrafındaki harekettir.

Sorular

1. Topaç hangi nokta üzerinde dönmektedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....



2. Dönme hareketinin oluşması için hareketin sahip olması gereken unsurlar nelerdir?

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

3. Dönme hareketinin gözlemlenebildiği metin ve görsellerde verilenler dışında örnek verilebilecek olaylar nelerdir?

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Hasan ATÇEKEN*

3. ÜNİTE : HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket
Kavram : Titreşim Hareketi
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

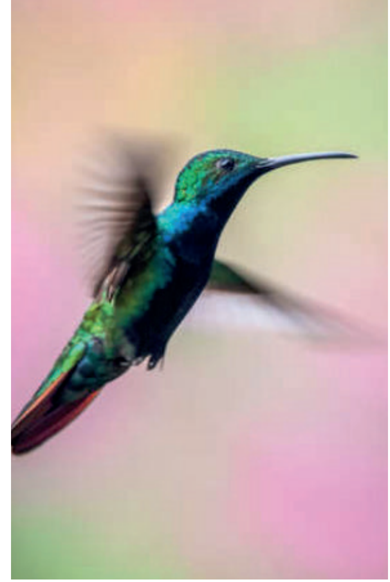
Çalışmanın Adı	SİNEK KUŞU	25 dk.
Çalışmanın Amacı	Titreşim hareketini günlük yaşamdaki gözlemlerle tanımlayabilme.	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

SİNEK KUŞU

Bulunduğu bölgedeki ormanda çıkan yangın söndürülse de kaçan birçok canlının mahallelerine kadar ulaştığını gören bir çocuk, balkonlarında daha önce benzerini hiç görmediği çok küçük bir kuş görür. Babasından bu kuşun dünyanın en küçük kuş türü olan "sinek kuşu" olduğunu, küçük olmasına rağmen kanatlarını saniyede yaklaşık 80 defa çırpabildiğini öğrenir. Çocuk merakla onu izlemeye başlar. Kuş kanat çırparken kanatlarından çıkan ses onu şaşırtır. Babası "Kuş, çiçeğimizin yanında havada sabit asılı dururken kanatları bir aşağı bir yukarı öyle hızlı titreşiyor ki ses çıkarıyor." der. Kuşun kanatlarıyla yaptığı bu "titreşim hareketi" çocuğun çok ilgisini çeker. Yandaki görselde sinek kuşunun kanat çırparken çekilen görüntüsü verilmiştir.

Acaba ses titreşimle mi ilgilidir, doğada titreşen başka şeyler de var mıdır? diye düşünmeye ve çevresini gözlemlemeye başlayan çocuk, babasına kendisinin de, nasıl titreşim hareketi yapabileceğini sorar. Babası da onu parka götürür ve salıncağa bindirir; salıncağı her bir saniyede bir kez ileri, bir kez geri hareket edecek şekilde sallamaya başlar. Sabit duran salıncak askısında bir ileri, bir geri; eş zamanlı olarak birer metre hareket eden çocuk, sinek kuşunun kanatları gibi titreşim yaptığını görerek mutlu olur.



Görsel : Sinek kuşunun kanat çırparken çekilen görüntüsü

Sorular

1. Yukarıdaki metne göre titreşim hareketi ne demektir? Tanımlayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

2. Sesin oluşması ve kulağımıza kadar ulaşabilmesi için havadaki taneciklerin titreşerek sesi iletmesi gerekir. Bu durumda madde tanecikleri de titreşir, denilebilir mi? Öyleyse katı maddelerin taneciklerinin titreştiğini gösteren hangi örneği verebilirsiniz?

....
....
....
....
....
....
....
....

3. Çevrenizdeki cisimleri gözlemleyerek titreşim hareketine örnekler veriniz.

3. ÜNİTE	**: HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket**
Kavram	*: Titreşim Hareketi*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**SALINCAKTAKİ ÇOCUK**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Titreşim hareketini temel kavramları ile ifade edebilme.*	

- Hareket, sabit kabul edilen bir referans noktasına göre bir cismin sürekli olarak konumunun değişmesi hâlidir. Buna göre salıncakta sallandığınız zaman hareket yönünüzün sürekli değiştiğini, bu değişime sebep olan hareketin nasıl bir hareket olduğunu hiç düşündünüz mü?

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

SALINCAKTAKİ ÇOCUK

Lise öğrencisi Ömer, bir parktan geçerken dinlenmek için ağacın altındaki banka oturur. Salıncakta sallanan bir çocuk dikkatini çeker. Fizik dersinde akıllı tahtada inceledikleri görsellerde yer alan titreşim hareketi ile salıncağın hareketi (bk. Görsel) arasında ilgi kurmaya çalışır.

Ömer derste öğrendiği bilgiler ışığında şunları düşünür: Salıncağın ayaklarının birisini A harfi ile diğerini B harfi ile adlandıralım. Çocuğun sallanmayı bıraktığında C noktasında durduğunu görürüz. C noktasından sallanmaya başladığında A ve B ayakları arasında bir gidip gelme hareketi yapmaktadır. Onun A ve B arasında yaptığı hareket, belirli zaman aralığında tekrarlanan bir harekettir. Eğer yaptığı hareketi tanımlarsak B ile C noktası arasında ya da A ile C noktası arasında aldığı mesafeye titreşim genliği denir. Salınım durduğunda C noktasında dengelenmiş hâlde durması beklenir.

A
B
C

Görsel: Salıncakta A, B ve C noktalarının gösterimi

Parktan ayrılırken bu gözlem ve tespitlerini ertesi gün okulda arkadaşıyla paylaşmayı düşünür.

Sorular

1. Titreşim hareketinin temel kavramları nelerdir?

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....



2. Bir cismin ya da nesnenin denge noktasından diğer iki nokta arasında yapılan salınım hareketini nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

3. Salınım olmadan titreşim hareketi olur mu? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Hasan ATÇEKEN*

3. ÜNİTE	***: HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram	*: Öteleme Hareketi, Dönme Hareketi, Titreşim Hareketi*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi, Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HAREKETİMİN TÜRÜ NE?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Hareket türlerini ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

HAREKETİMİN TÜRÜ NE?

Fizik dersinde "Hareket Türleri" konusunu anlatan öğretmen aşağıdaki metni akıllı tahtada açarak öğrencilerin okumasını sağlar.

"Yusuf kız kardeşi Elif'e bisiklet sürmeyi öğretecektir. Bisikletin yanına geldiklerinde Yusuf fren kolunun yerinden oynadığını görüyor ve tornavidayla gevşeyen vidayı sıkıyor. Sonra Elif'ten bisiklete binmesini isteyerek pedalları çevirmesini söylüyor. Elif bisikleti sürerken Yusuf da Elif'in yanında yürüyor. Lunaparkın yanında geçerlerken dönme dolabın çalıştığını görüyorlar.

Deniz kenarına geldiklerinde sahildeki bankta oturup gitar çalan müzisyenleri dinliyorlar. Bu sırada Elif'in dikkatini su yüzeyinde dalgadan dolayı batıp çıkan martı çekiyor."

Öğretmen, dersin devamında metni okumayı tamamlayan öğrencilere maddeyi oluşturan taneciklerin; bulunduğu yerde titreşim, kendi etrafında dönme ve serbest şekilde yer değiştirme yani öteleme hareketi yapabildiğini söyler. Çevredeki varlıkların hareketine bakıldığında hepsinin aynı tür hareket yapmadığının fark edildiğini ifade eder.

Sorular

1. Metinden yararlanarak aşağıda bırakılan boşluklara size uygun gelen hareket türlerini yazınız.

Vida .... yapmıştır.

Yusuf ve Elif bisiklet yolunda .... yapmıştır.

Bisiklet pedalının yaptığı hareket ....

Dönme dolap .... yapmıştır.

Gitardan çıkan ses gitar tellerinin yaptığı .... hareketinden oluşmuştur.

Martının hareket türü ....



2. Sizce kaç çeşit hareket vardır? Bunlar nelerdir?

....
....
....
....
....

3. Cisimler bu hareketlerin birleşimi olan birden çok hareketi aynı anda gerçekleştirebilir mi? Örnek vererek açıklayınız.

....
....
....
....
....



3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Öteleme Hareketi, Dönme Hareketi, Titreşim Hareketi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HAREKET ÇEŞİTLERİ**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Öteleme, dönme ve titreşim hareketlerini ayırt edebilme.	

1.Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Bir cismin sabit tutulmuş herhangi bir noktaya göre zamanla yer değiştirmesi olayı hareket olarak tanımlanır.

Çevremizde hareket yeteneğine sahip olan her şey, üç temel özelliğe göre sınıflandırılır. Konumlarını değiştirebilmek için gerçekleşen bu olay hareket özelliğini oluşturmakta ve değişim çeşitli yollarla gerçekleşmektedir. Bunların tümü hareket özelliğinin içeriğidir. İlk Çağ filozofları hareketi değil, değişimi irdelemişlerdir. Doğanın hiçbir zaman durgun olamayacağına kanaat getirerek hareketin bir değişim türü olduğunu söylemişlerdir.

Aşağıdaki görsellerde verilen doğrusal bir yolda ilerlemeye çalışan araç, bisikletin dönen tekerleği ve salıncağın hareketi temel olarak aldığımız hareket çeşitlerine birer örnektir.


Görsel 1


Görsel 2


Görsel 3

Sorular

1. Durgunluk ve hareket kavramlarının birbiriyle ilişkisi sizce ne olabilir?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

2. Hareketin sınıflandırılma gereği hangi kıstas ya da kıstaslara göre yapılmış olabilir?

....

....

....

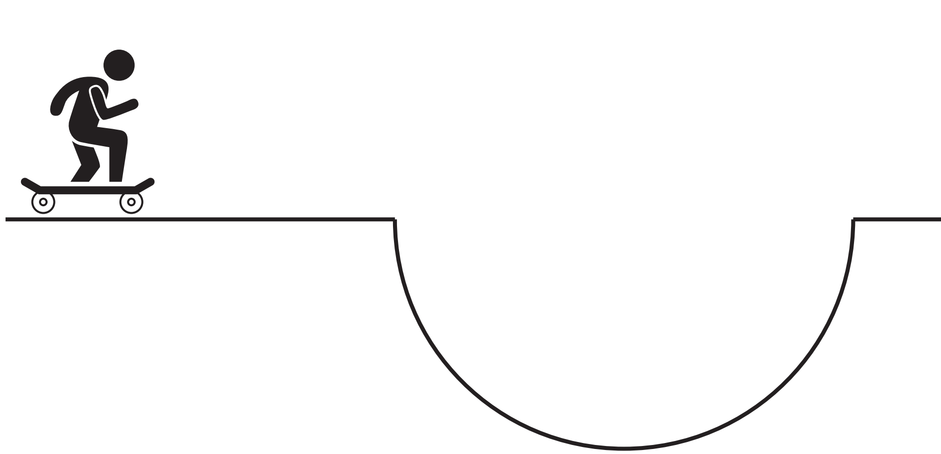
....

....

....

....

2. Yönerge: *Aşağıdaki şekilde görülen bir kaykay sporcusunun performansını sergilerken 1. Yönerge'de verilen hareket çeşitlerinin üçünü de gerçekleştirebileceği durumlara örnekler veriniz. (Kaykayın olası hareketleri üzerinden inceleyiniz.)*



....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Yunus Emre LAZALOĞLU*

3. ÜNİTE	***: HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram	*: Referans Noktası, Konum*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi, Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi*

Çalışmanın Adı	REFERANS NOKTASI VE KONUM	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Referans noktası ve konum kavramlarını ilişkilendirebilme.	

Yönerge: *Verilen metinden faydalanarak soruları cevaplayınız.*

REFERANS NOKTASI VE KONUM

Atletizmin koşu dalında yarışan sporculardan bitiş çizgisine en yakın sporcu birinci, en uzak sporcu sonuncu sırada yer alır. Burada bitiş çizgisi referans noktası kabul edilirken bitiş çizgisine uzaklıkları da sporcuların konumları olur. Güneş Sistemi'nde de gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıkları konumlarını belirlerken referans noktası Güneş'tir. Konumuyla Güneş'e en yakın gezegen Merkür olduğuna göre Dünya, referans noktası olarak kabul edilirse konumuyla Dünya'ya en yakın gök cismi Ay olur. Konum, referans noktasından cisme doğru çizilen bir konum vektörüyle gösterilir.

Sorular

1. Gelgit olayı ile konum ve referans noktası arasında nasıl bir ilişkisi kurulabilir?

....
....
....
....
....
....

2. Sınıfınızda veya odanızda bir referans noktası belirleyerek cisimlerin konumlarını konum vektörleri ile gösterdiğiniz bir harita çiziniz.

....
....
....
....
....
....

3. Voyager uzay aracı fırlatıldığı günden bugüne Güneş sisteminde ilerleyerek Güneş sistemini terk etmiştir. Voyager uzay aracını referans noktası kabul edersek Güneş sisteminde kendisine en yakın gezegenin ne olduğu ve Dünya'nın konumu hakkında fikir yürütülebilir mi?

....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Mesut KESKİN*

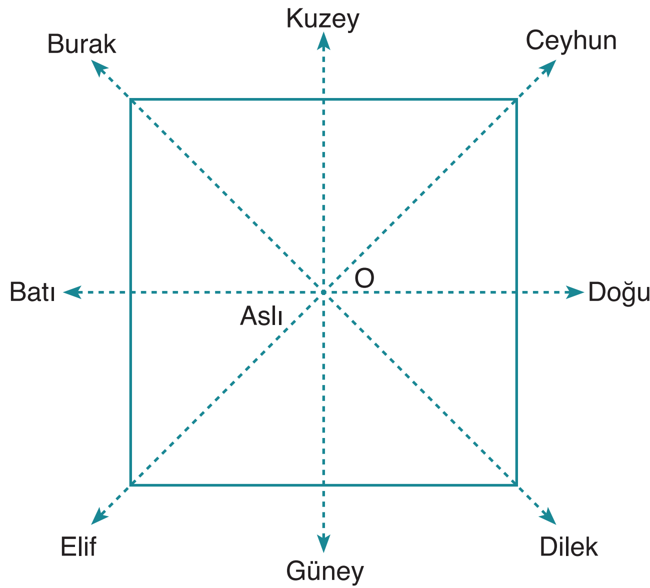
3. ÜNİTE : HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket
Kavram : Konum, Referans Noktası
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**KİME GÖRE?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Konum ve referans noktası kavramlarını ifade edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metin ve şekilden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

KİME GÖRE?

Konum, belli bir noktaya göre bulunulan yerin tespit edilmesidir. Aslı, Burak, Ceyhun, Dilek ve Elif'in konumları aşağıdaki şekilde belirtildiği gibidir. Burak'a göre Ceyhun doğu, Elif güney yönünde bulunmaktadır. Aslı'ya göre Ceyhun kuzeydoğu, Elif güneybatı yönündedir. Dilek'e göre ise Ceyhun kuzey, Elif ise batı yönünde bulunmaktadır.



Her bireyin yeri, verilen şekilde sabit olmasına rağmen belirlenen bireylere göre farklılık göstermektedir. Bu da özellikle yer tespiti konusunda hayatı kolaylaştırmaktadır. Örneğin Türkiye'nin matematiksel konumu belirlenirken referans noktası olarak Ekvator ve başlangıç meridyeni alınmakta olup Türkiye'nin konumunun 36-42 kuzey paralelleri ile 26-45 doğu meridyenleri arasında olduğu ifade edilir.

Bir yerin adresi verilirken semt, mahalle, cadde, sokak, daire numarası, şehir ve ülke adıyla birlikte posta kodu da belirtilir. Verilen bu bilgiler gidilmek istenen adrese ulaşılmasını kolaylaştırmış olur. Bunlardan bazılarının eksik olması adresi bulmada zorluk çıkarır. Bu bilgilerden her biri "referans noktası" olarak adlandırılır.

Sorular

1. Konumun belirlenmesinin günlük hayata katkıları nelerdir? (Millî Eğitim Bakanlığı, Atatürk Bulvarı No.: 98, 06420 Çankaya/Ankara/Türkiye) örneği üzerinden açıklayınız.

....
....
....
....



2. Farklı referans noktaları seçilmesi karışıklığa sebep olur mu?

....
....
....
....
....

3. Konum ve referans noktası nasıl ifade edilir?

....
....
....
....
....



3. ÜNİTE	***: HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram	*: Alınan Yol*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

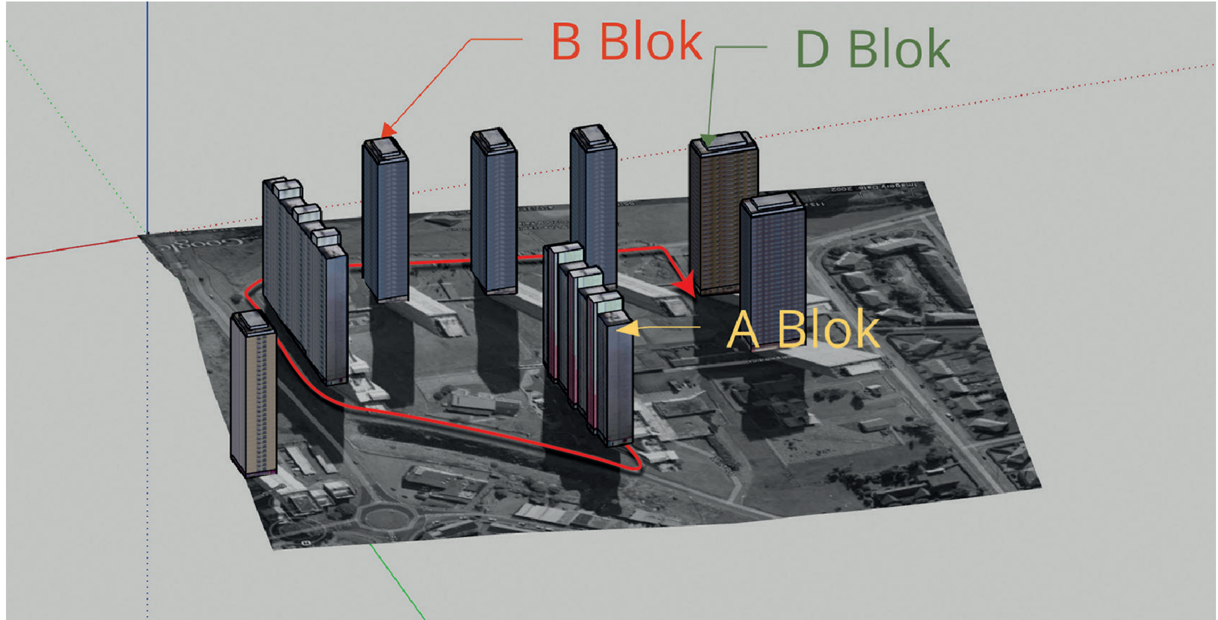
Çalışmanın Adı	**ALİ NE KADAR YOL ALDI?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Alınan yol kavramını açıklayabilme.*	

- Karşınızdaki hedefe koşarken yön değiştirirseniz yolunuzu uzatmış olur musunuz?
- Şehirler arası yolculuklarda, yol kenarında gördüğünüz kara yolları tabelalarında şehir isimlerinin yanında “…km” şeklinde yazan rakam ve uzunluk birimleri sizce neyi ifade etmektedir?

Yönerge: *Verilen görsel ve metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ALİ NE KADAR YOL ALDI?

Aşağıdaki görselde, Sevenler Sitesi’ne ait bir minyatür resim verilmiştir.



Sevenler Sitesi A blokta yaşamakta olan Ali; bisikletiyle önce B bloktaki arkadaşı İsmet’e, ardından D bloktaki Ceyhun’a gidip oyun oynamayı düşünmektedir. Minyatürdeki bisiklet yolu kırmızı renkte gösterilmiştir. Bloklar arasındaki gerçek mesafelerin bisiklet yolu üzerindeki uzunlukları, site yönetimi binasındaki gösterge tablosunda aşağıdaki gibi verilmiştir.

PARKUR	UZUNLUK (metre)
A-B Blokları Arası	800
B-D Blokları Arası	700



Sorular

1. Ali'nin İsmet'e ulaşabilmesi için kaç metre yol alması gerekir?

....

2. Ali'nin Ceyhun'a ulaşması için kaç metre yol alması gerekir?

....

3. Site yönetimi binasındaki gösterge tablosunda yön bilgisine yer verilmeyişinin nedeni sizce ne olabilir?

....

4. Alınan yol kavramının tanımı size sorulsaydı cevabınız ne olurdu?

....



3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Alınan Yol*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**BAYRAM ZİYARETİ**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Alınan yol kavramını ifade edebilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metin ve görsellerden faydalanarak soruları aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

BAYRAM ZİYARETİ

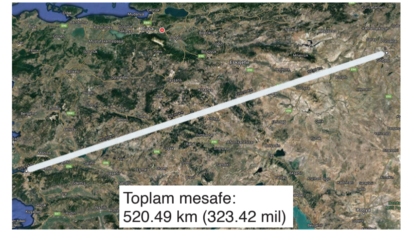
Kutay, gezmeyi ve yeni yerleri görmeyi seven bir öğrencidir. Bayram ziyareti için ailesiyle birlikte İzmir'den Ankara'ya gideceklerdir. Ailesi Kutay'a iki farklı seçenek sunar ve kararı kendisine bırakır. Birinci seçenek arabayla Uşak üzerinden gidip Bolu ve Bursa üzerinden geri dönmektir. İkinci seçenek ise uçak ile gidip uçak ile geri dönmektir. Kutay birinci seçeneği tercih etmiştir. Ailenin bayram süresince izlediği rota aşağıda Görsel 1 ve Görsel 2'de verilen haritalar üzerinde gösterilmiştir.



Görsel 1
İzmir - Ankara gidiş rotası



Görsel 2
Ankara - İzmir dönüş rotası



Görsel 3
İzmir - Ankara kuş uçuşu mesafe

Sorular

1. Kutay, bayram ziyareti için gidiş ve dönüşte kaç km yol almıştır?

....
....
....
....
....
....

2. Kutay'ın Ankara'ya giderken ve İzmir'e dönerken aldığı yolları uzunluk olarak karşılaştırınız. Bu durum çıkış ve varış noktalarını etkiler mi? Kısaca açıklayınız.

....
....
....
....
....

3. Metinden yaptığınız çıkarımla alınan yol kavramını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Musa ÖZCAN*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Yer Değiştirme*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

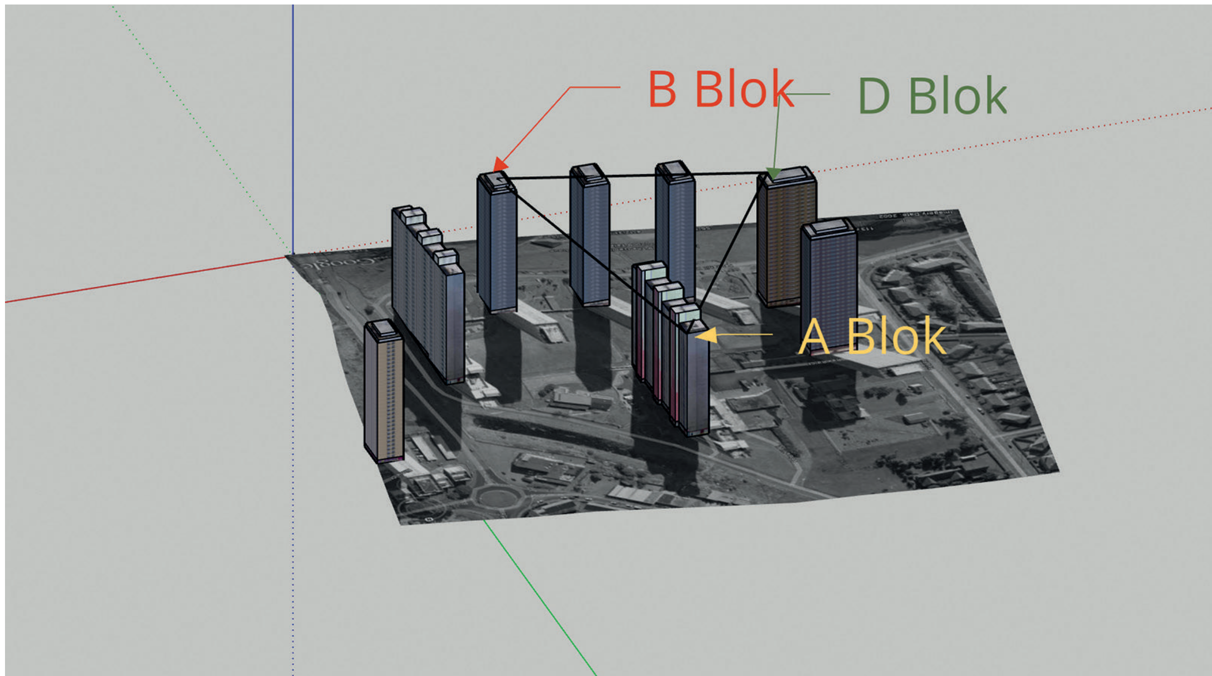
Çalışmanın Adı	**ALİ NE KADAR YER DEĞİŞTİRDİ?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Yer değiştirme kavramını açıklayabilme.*	

- Karşınızdaki hedefe koşarken yön değiştirmezseniz yolunuzu kısaltmış olur musunuz?

Yönerge: *Verilen görsel ve metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ALİ'NİN YER DEĞİŞTİRMESİ

Aşağıdaki görselde, Sevenler Sitesi'ne ait bir minyatür resim verilmiştir.



Sevenler Sitesi A blokta yaşamakta olan Ali, bisikletiyle önce B bloktaki arkadaşı İsmet'e, ardından D bloktaki Ceyhun'a gidip oynamayı düşünmektedir. Minyatürdeki A, B ve D blokları arasındaki en kısa mesafeler (kuş uçuşu mesafeler) gösterilmiştir. Bloklar arasındaki kuş uçuşu mesafelerin gerçek uzunlukları site yönetimi binasındaki gösterge tablosunda aşağıdaki gibi verilmiştir.

Kuş Uçuşu Mesafe	UZUNLUK (metre)
A-B Bloklar Arası	300
B-D Bloklar Arası	400
D-A Bloklar Arası	500



Sorular

1. Ali'nin İsmet'e ulaşabilmesi için kaç metre yer değiştirmesi gerekir? Bu yer değiştirme, yönlü bir şekilde gösterilseydi minyatüre ait resimde nasıl görünürdü? Çizerek gösteriniz.

....
....
....
....
....

2. Ali farklı yollar izleyerek A bloktan D bloka gitseydi yer değiştirmesi değişir miydi?

....
....
....
....
....

3. Yer değiştirme kavramının tanımı size sorulsaydı cevabınız ne olurdu? Gerekçenizle açıklayınız.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Murat İZKAVAS*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Yer Değiştirme*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

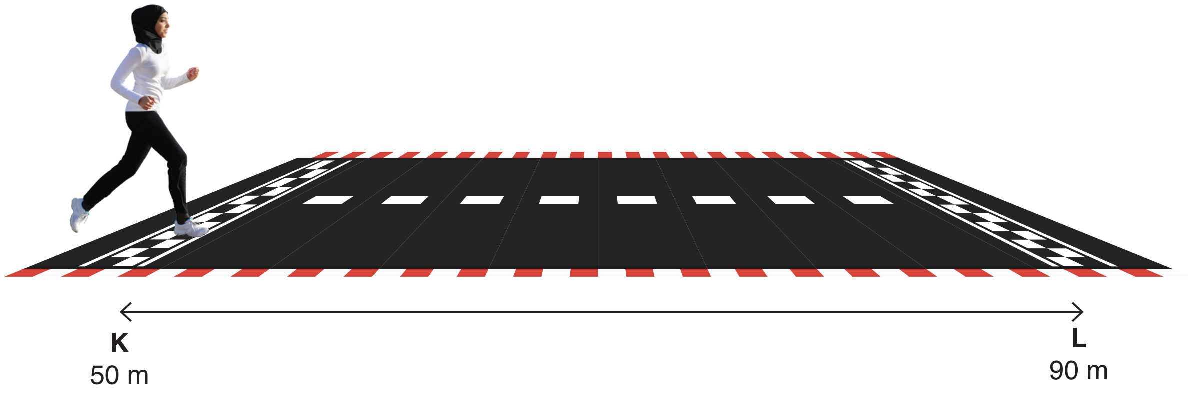
Çalışmanın Adı	**HAREKET EDEN HER ŞEY YER DEĞİŞTİR Mİ?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Yer değiştirme kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda 1. Bölüm'de doğrusal yolda, 2. Bölüm'de ise çembersel yolda koşan atlete ait bazı bilgiler verilmiştir. Verilen bilgilerden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

HAREKET EDEN HER ŞEY YER DEĞİŞTİR Mİ?

1. Bölüm: Doğrusal Yol

Aşağıdaki görselde K noktasından L noktasına koşan atlet görülmektedir.



K
50 m

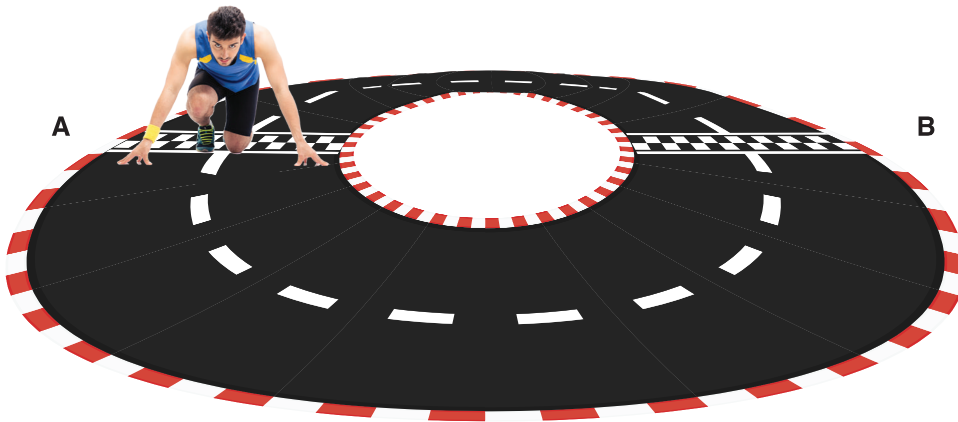
L
90 m

K noktasından L noktasına koşan atleti izleyen üç arkadaşın aralarında geçen konuşma şu şekildedir:

- 50. metreden harekete başlamıştır.
- 90. metreye gelmiştir.
- 40 metre yer değiştirmiştir.

2. Bölüm: Çembersel Yol

Şekildeki yarıçapı 100 m olan çembersel pistte koşan bir atlet A noktasından B noktasına geliyor, daha sonra da A noktasına gelip 1 tam turu tamamlıyor.





Atleti izleyen dört arkadaşın aralarında geçen konuşma şu şekildedir: (π=3)

- A noktasından B noktasına geldiğinde 200 m yer değiştirir.
- A noktasından B noktasına geldiğinde 300 m yer değiştirir.
- 1 tam tur tamamlandığında yer değiştirmesi sıfırdır.
- 1 tam tur tamamlandığında yer değiştirmesi 600 metredir.

Sorular

1. Birinci bölümde üç arkadaşın söylediği de doğru olduğuna göre yer değiştirme kavramını nasıl açıklarsınız?

2. İkinci bölümde dört arkadaştan ikisinin söylediğinin doğru, ikisinin söylediğinin yanlış olduğu bilinmektedir. Bu ifadelerden hangileri doğrudur, hangileri yanlıştır? Açıklayınız.

3. Bir hareketlinin yer değiştirmesini bulabilmek için gerekli olan bilgiler nelerdir?



Hazırlayan: *Musa ÖZCAN*

3. ÜNİTE : HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket
Kavram : Sürat
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**ŞAMPİYON**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Sürat kavramını tanımlayabilme.	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

CUMHURBAŞKANLIĞI BİSİKLET TURU

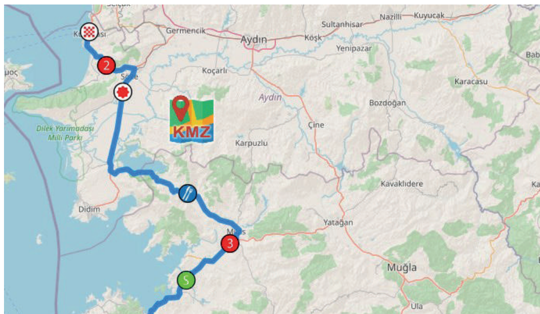
Uluslararası bir marka ve Türkiye'nin en büyük organizasyonu olan Cumhurbaşkanlığı Türkiye Bisiklet Turu, 1963 yılından bu yana Türkiye'de her yıl düzenlenen uluslararası yol bisikleti yarışıdır. Bu yarış, bir yandan bisiklet sporuna duyulan sevgiyi arttırırken bir yandan da turun geçtiği güzergâhlardaki birbirinden güzel doğal alanların, tarihî ve turistik mekânların ekranlara yansımasını sağlar. Ülkemizin bu eşsiz manzaralarının ekranlara yansıması, Türkiye'nin turizm tanıtımı açısından çok büyük bir öneme sahiptir. Dünyaca ünlü bisiklet sporcularının katıldığı bu yılki (2021) yarışma, değişik ülkelerden 192 televizyon kanalı tarafından canlı olarak yayımlanmış ve yaklaşık 3 milyar insanın ülkemizin bu güzelliklerini görmesi sağlanmıştır.

Bu yıl 56'ncısı düzenlenen Cumhurbaşkanlığı Türkiye Bisiklet Turu 8 etaptan oluşmuştur. Cumhurbaşkanlığı himayesinde Konya'da başlayan ve 8. günün sonunda Bodrum-Kuşadası etabıyla sona eren bu turun sonunda bisikletçiler 1.244 kilometre pedal çevirmişlerdir. Yarışmanın son etabı olan Bodrum-Kuşadası arasında yarışma oldukça çekişmeli geçmiş, yarışma sonunda İspanyol bisikletçi Gallego, sekiz etap sonunda elde ettiği 29 saat 19 dakika 40 saniyelik derecesiyle birinciliği kazanmış ve genel klasmanda ilk sırada yer alarak şampiyonluğu elde etmiştir. İspanyol bisikletçinin 1 saniye gerisinde kalan Avustralyalı Jay Vine ikinci, 6 saniye gerisinde kalan Arjantinli Eduardo Sepulveda ise üçüncü olmuştur.

Bisikletçilerin 8. etabına ait ayrıntılar aşağıdaki şemada verilmiştir.



Aşağıdaki haritada yarışmacıların Cumhurbaşkanlığı Bisiklet Turu'nun 8. etabı olan Bodrum-Kuşadası arasındaki güzergâhı görülmektedir. Yönden ve doğrultudan bağımsız olarak aldıkları toplam yol uzunluğu 160 km'dir.



Görsel 1: Bodrum-Kuşadası arası yarış güzergâhı

Cumhurbaşkanlığı Bisiklet Turu'nun 8. etabı olan Bodrum-Kuşadası arasını birincilikle tamamlayan yarışmacı, etabı 4 saat 9 dakikada tamamlamıştır.



Görsel 2: Kronometre



Sorular

1. Cumhurbaşkanlığı Türkiye Bisiklet Turu'na yarışmacı olarak katılan bisikletçilerden birinci olan bisikletçi hangi büyüklüğü ile diğer yarışmacılara fark atarak şampiyon olmuştur? Nedenleriyle açıklayınız.

....
....
....
....
....

2. Verilen bilgilerden yararlanarak sürat kavramını tanımlayınız.

....
....
....
....
....

3. Sürat kavramının temel özellikleri nelerdir?

....
....
....
....
....







3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Sürat*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HANGİSİ DAHA SÜRATLİ?**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Sürat kavramını tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

İnsanlar normal şartlarda yaklaşık 1 saatte 5 km yol alacak şekilde yürürler. Bu da ortalama süratlerinin 5 km/h olduğu anlamına gelir. Dünyanın çevresinin uzunluğu 40.075 km olduğuna göre 5 km/h ortalama süratle dünyanın çevresinde bir tur atmak için yaklaşık 334 gün boyunca durmaksızın yürümek gerekmektedir. İnsanlar koşarak süratlerini yaklaşık 24 km/h'e çıkarabilirler. Kaydedilen en yüksek insan sürati, Usain Bolt'un 2009 yılında Berlin'de 100 metre finalinde yaptığı 9.58 saniyelik derecesinde 60 ila 80 metre arasında kaydedilmiştir. Jamaikalı atlet, 60 - 80 m arasındaki mesafeyi sadece 1,61 saniyede kat ederek 44,72 km/h sürate ulaşmıştır.

Peki, çevremizdeki diğer canlıların süratlerinin ne kadar olduğunu hiç merak ettiniz mi? Kara kaplumbağaları 0,17 km/h süratle hareket edebilirken dev kaplumbağalar 0,5 km/h süratle hareket edebilir. Bozayı ortalama 48 km/h süratle koşarken çitaların süratleri 130 km/h'e kadar çıkabilmektedir. Bunların yanında bazı tembel hayvanların süratleri ise sadece 0,2 km/h kadardır.

Bu canlıların süratlerini hesaplamak için ilk önce, aldıkları yol ve bu yolu ne kadar sürede aldıkları ölçülmektedir. Sonrasında ise bu iki ölçüm kullanılarak süratleri hesaplanmaktadır. Süratleri hesaplanırken yöne bakılmaksızın toplam katedilen mesafe ölçülür. Örneğin bir yarış pistinde yarışan yarış arabalarının süratleri, pistin başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar olan toplam uzunluğunun pistte geçirdiği süreye oranıyla hesaplanır.

Sorular

1. Yukarıdaki metinden faydalanarak sürat kavramını tanımlayınız.

....
....
....
....
....

2. Sürat kavramı skaler midir yoksa vektörel midir? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....
....

3. Başladığı noktadan 110 km ötedeki başka bir şehre gidip hiç durmadan başladığı noktaya geri dönen bir hareketlinin aldığı yol 220 km iken yer değiştirmesi 0 olduğuna göre bu hareketlinin süratini hesaplamak için hangi ölçüm değeri kullanılır? Gerekçesiyle açıklayınız.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Seçil YILMAZ*

3. ÜNİTE	**: HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket**
Kavram	*: Hız*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HAYVANLAR ÂLEMİ**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Hız kavramını günlük yaşamdan örnekler vererek açıklayabilme..*	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

HAYVANLAR ÂLEMİ

Fizik öğretmeni Emel, hız kavramını öğrencilerine anlatırken hızın vektörel bir nicelik olduğunu, hızı tanımlamak için sadece hız biriminin yeterli olamayacağını, cismin hareket yönünün de bilinmesi gerektiğini ifade etti. Daha sonra hızın birim zamandaki yer değiştirme olduğunu söyledi. Akıllı tahtaya hızın sembolünün $\vec{v}$ harfi olduğunu, hız birimlerini m/s veya km/h olabileceğini, SI'da hız biriminin m/s olduğunu yazdı. Doğrusal bir yolda hareketli cismin zamanla hızı değişmiyorsa sabit hızlı, değişiyorsa değişen hızlı ve herhangi bir andaki hızının anlık hız olduğunu yazdı.
Son olarak aşağıdaki görselleri akıllı tahtada açarak, hayvanlar âleminden örnekler vererek hızı anlattı ve dersi tamamladı.



Görsel 1



Görsel 2



Görsel 3



Sorular

1. Hız kavramını tanımlayarak hangi görsellerde hız kavramının doğru verildiğini belirtiniz.

....
....
....
....
....
....
....

2. “Rabia sabit bir süratle sabit bir yönde hareket etmektedir.” cümlesini daha az sözcük kullanarak tekrar ifade ediniz.

....
....
....
....
....
....
....

3. Doğu yönünde 100 km/h ile hareket eden bir otomobil, batı yönünde 100 km/h ile gitmekte olan başka bir otomobilin yanından geçmektedir. Bu otomobillerin hızları aynı mıdır? Nedenini belirtiniz.

....
....
....
....
....



3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Hız*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**NE KADAR HIZLI?**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Hız kavramını temel ögeleri ile tanımlayabilme.*	

- Koşu bandında aynı noktada koşmakta olan bir kişinin ve fırlatıldıktan sonra bir süre havada kalıp atıldığı konuma geri dönen bir bumerangın hızları sıfıra eşittir. Sizce bu durum nasıl açıklanabilir?

Yönerge: *Verilen metinden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Yarış otomobillerinin yarıştıkları yarış pistlerinin şekilleri ve uzunlukları farklıdır. Örneğin İstanbul'da bulunan bir yarış pistinin uzunluğu 5.338 km iken Belçika'nın Spa kasabasında bulunan bir yarış pistinin uzunluğu 7.004 km, Monako'da Monte Carlo caddelerinde düzenlenen yarışın pist uzunluğu ise 3.337 km'dir. Başlangıç ve bitiş çizgisi aynı noktada olan bir yarışa başlayan otomobiller belirli sayıda tur atarak başladıkları noktaya geldiklerinde yarışı bitirmiş olurlar. Pistin uzunluğu ne olursa olsun veya pist etrafında kaç tur atarlarsa atsınlar sonuç olarak otomobiller yarışı başladıkları noktada bitirirler. Sürati fazla olan otomobil diğerlerinden daha önce bitiş çizgisine geleceğinden yarışı kazanmış olur, fakat yarışa katılan bütün otomobillerin hızları eşittir. Çünkü hız, otomobilin yer değiştirmesiyle orantılıdır. Bütün otomobiller yarışı başladıkları noktada bitirdikleri için yer değiştirmeleri sıfırdır. Yer değiştirmesi sıfıra eşit olan hareketlilerin hızları da sıfırdır.

Koşu bandında aynı noktada koşmakta olan bir kişinin veya fırlatıldıktan sonra bir süre havada kalıp atıldığı konuma geri dönen bir bumerangın yer değiştirmelerinin sıfır olmasından dolayı hızları da sıfırdır.

Referans noktasına göre konum vektörlerinin başlangıç ve hareketi sonlandırdığı değerleri eşittir. İki vektörün birbirinden farkı sıfırdır. Eğer hareket sürecinde herhangi bir konum değeri alınırsa başlangıç noktasından farklı bir konumda bulunan herhangi bir nokta için hız değeri sıfırdan farklı olacaktır. Hız vektörünün büyüklüğünü belirleyen, hareket sürecini tamamlama süresinin büyüklüğüdür. Bu büyüklük ile ters orantılıdır.

Sorular

1. Verilen metinden faydalanarak hız kavramını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....

2. Yarış pistinin başlangıç ve bitiş çizgisi aynı noktada olmasaydı otomobillerin hızları yine sıfıra eşit olur muydu? Açıklayınız.

....
....
....
....
....

3. Hız skaler bir büyüklük müdür yoksa vektörel bir büyüklük müdür? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....



3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Sürat, Hız*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**FAKAT HAREKET EDİYOR**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Sürat ve hız kavramını ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

FAKAT HAREKET EDİYOR

16. yy.da yaşayan Galileo, Aristo'nun yaygın olan Güneş'in yerkürenin etrafında döndüğü düşüncesine zıt olarak Güneş merkezli modeli savunmuştur. Kilise öğretilerine ters düşen fikirlerini yayımladığında mahkemede yargılanmış ve yerkürenin hareket ettiğine dair keşfini reddetmeye zorlanmıştır. Mahkemeden çıkarken "Fakat hareket ediyor." şeklinde fısıldadığı söylenir. Galileo süresiz olarak ev hapsine çarptırılmasına rağmen hareketle ilgili çalışmalarını tamamlamış ve yazılarını İtalya dışına kaçırtarak Hollanda'da yayımlamıştır. Güneş'i incelerken yaptığı teleskobik çalışmalar esnasında gözlerinin zarar görmesi sebebiyle 74 yaşında tamamen kör olmuş, bundan dört yıl sonra da hayatını kaybetmiştir.

Galileo'dan önce insanlar hareket eden nesneleri basitçe "yavaş" ve "hızlı" olarak tanımlıyordu. Ancak bu tanımlamalar oldukça muğlaktı. Galileo, alınan yolu ve o yolu almak için geçen süreyi hesaba katarak ölçen ilk kişidir. Galileo, sürati birim zamanda alınan yol olarak tanımlamıştır. Örneğin 16 metreyi 2 saniyede alan bir bisikletçi 8 m/s sürate sahiptir. Bisikletlinin sürati yanında hareket yönü de bilindiğinde hızı hakkındaki bilgiye sahip olunabilir.

Görsel 1'deki kadranda görülen değer, bir aracın hızını göstermek için yeterli midir? Bir cismin hem süratini hem de hareket yönünü bildiğimizde o cismin hızı hakkında bilgiye sahibiz demektir. Hız, sürat ve hareket yönü kavramlarını içerisinde barındırır. Örneğin bir otomobil 70 km/h ile yolculuk ederken otomobilin süratini biliriz. Fakat otomobil 70 km/h hızla batıya doğru hareket ediyor dersek aracın hızını belirtmiş oluruz. Sürat, bir cismin ne kadar hızlı olduğunu; hız, ne kadar hızlı ve hangi yönde olduğunu belirtir. Bir cisim sürekli aynı yönde aynı hızla hareket ediyorsa sabit hızlıdır. Hız ile sürat birimleri aynı ancak hız vektörel, sürat skaler büyüklüktür.



Görsel 1

Bunu biliyor muydunuz?

Drone olarak bildiğimiz insansız hava araçlarının (İHA) sabit kanatlı ve döner kanatlı olmak üzere iki türü vardır. Döner kanatlı İHA'lar iniş ve kalkış için piste ihtiyaç duymaz, havada asılı kalabilir ve sabit kanatlı İHA'lara göre daha sessizdir. Sabit kanatlı İHA'lar ise daha hızlıdır ve daha uzun menzilli uçuşlar için daha uygundur.

HIZ
GÜRÜLTÜ
MENZİL
Döner kanat
Sabit kanat
HIZ
GÜRÜLTÜ
MENZİL

bilim genç
bilimgenc.tubitak.gov.tr
Çizen: Gökçe Akgül

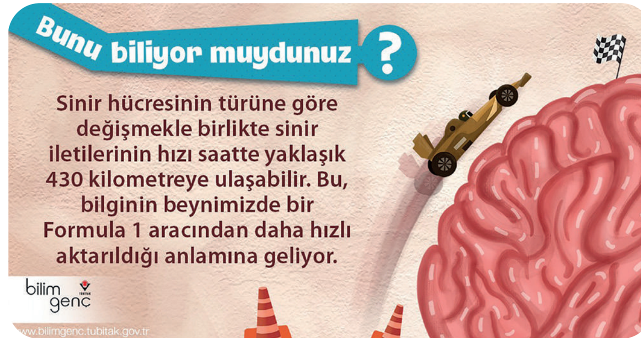
Görsel 2



Görsel 3



Görsel 4



Görsel 5

Sorular

1. Yukarıdaki görsellerden hangileri hız, hangileri sürat kavramını ifade etmektedir?

....

....

....

2. Doğrusal bir yörüngede bulunan hareketli için sadece hız ya da sadece sürat kavramının bilinmesi yeterli midir?

....

....

....

3. Sürat ve hız arasındaki temel fark nedir?

....

....

....



3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Hız, Sürat*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ZAMAN NE KADAR HIZLI GEÇİYOR?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Hız ve sürat kavramlarını ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metin ve görselden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

9. sınıfa başlayan ve fizik dersiyle yeni tanışan öğrencilerine bu dersi ilginç sorularıyla eğlenceli hâle getirerek sevdiren Ali öğretmen, öğrencilerine bir önceki ders; bir cismin hareketi boyunca katettiği mesafeye "alınan yol", ilk konumundan son konumuna çizilen vektöre de "yer değiştirme" denildiğini öğretmiştir.

Sürat kavramının alınan yol ile ilişkili skaler bir büyüklük, hız kavramının da yer değiştirme ile ilişkili vektörel bir büyüklük olduğundan bahseden Ali öğretmen, aşağıdaki görselde de verilen saat kadranını işaret ederek öğrencilerine yine ilginç bir soru yöneltmiştir.



Sizce, zaman ne kadar hızlı geçiyor?



Öğrenciler; Ali öğretmenin sorusuna öğrendikleri hız ve sürat kavramları ile alınan yol, yer değiştirme, zaman, akrep ve yelkovan arasında ilişki kurarak değişik cevaplar vermişler, Ali öğretmenin verdiği dönütler sayesinde de iki kavram arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ayırt etmişlerdir.

Sorular

1. Hız ve sürat kavramlarını; yer değiştirme, alınan yol ve zaman ile ilişkilendirerek nasıl açıklarsınız?

....
....
....

2. Yelkovanın ve akrebin uç kısımlarının hızı ve sürati hakkında sizce ne söylenebilir? Açıklayınız.

....
....
....

3. Bir hareketlinin; hızının ve süratinin büyüklüğünün aynı olabileceği yörünge ve yer değiştirme durumları olabilir mi? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....


Hazırlayan: *Mesut KESKİN*

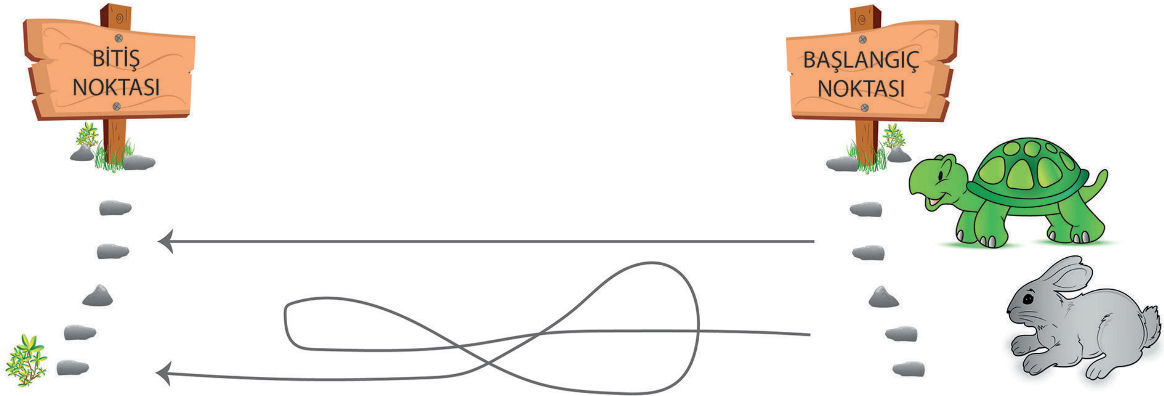
3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Konum, Alınan Yol, Yer Değiştirme, Sürat, Hız*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**KAPLUMBAĞA İLE TAVŞAN**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramları arasında ilişki kurabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Lisede 9. sınıf öğrencisi Eren odasında ders çalışırken ilkokul öğrencisi kardeşi Deren elinde Türkçe kitabı ve defteri ile yanına gelir ve hazırladığı ödevini kontrol etmesini Eren'den ister. Eren kitaptaki metne baktığında "Tavşan ile Kaplumbağa" masalını görür ve hızlıca masalı okuyarak sorulara göz atar. Deren'in defterindeki cevapları beğenir ve ona şu açıklamayı yapar: "Senin kitabındaki bu masalı ben de dersimde kullanabilirim." Kitap sayfasındaki görsel ile metnin fotoğrafını cep telefonuna kaydeder ve ertesi gün derste bu metni nasıl kullanacağına hazırlık yapar.

Güzel bir ilkbahar günü ormanda tavşan diğer hayvanlara "Benimle yarışmak isteyen var mı?" diye bir soru sorar. Tabii ki tavşanın hızlı koştuğunu herkes bildiği için diğer hayvanlar yarışmaya katılmayı kabul etmezler. Kaplumbağa, tavşanın bu şımarık tutumu karşısında öne doğru çıkarak "Ben yarışmak istiyorum." der. Aşağıdaki şekilde verilen parkurda tavşan ile kaplumbağa başlangıç noktasından yarışa başlarlar.



Tavşan hızlı koştuğunu, nasıl olsa kaplumbağayı yeneceğini düşündüğü için parkurun daha uzun olan etabından koşmaya karar verir. Tavşan bir süre koştuktan sonra bir tepeden kaplumbağaya bakarak nasıl olsa geçerim edası ile orada uyuyakalır. Kaplumbağa ise parkurun diğer düz etabını yani başladıkları noktaya en kısa yolu tercih eder. Tavşan uykusundan uyandığında kaplumbağanın etabı tamamlamak üzere olduğunu görür ve tekrar koşmaya başlar. Sonunda tavşan ile kaplumbağa aynı anda parkurdaki bitiş noktasına gelirler.

Sorular

1. Tavşan ve kaplumbağanın başlangıç ve bitiş noktalarını nasıl adlandırırsınız? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....



2. Metinden ve şekilden yararlanarak tavşan ve kaplumbağanın birbiri ile olan eşit fiziksel büyüklüklerin neler olabileceğini belirtiniz.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

3. Tavşanın ve kaplumbağanın parkur uzunluğunun tamamladıkları sürelere oranı nedir? Tavşan mı daha hızlı yoksa kaplumbağanın sürati mi daha fazladır? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

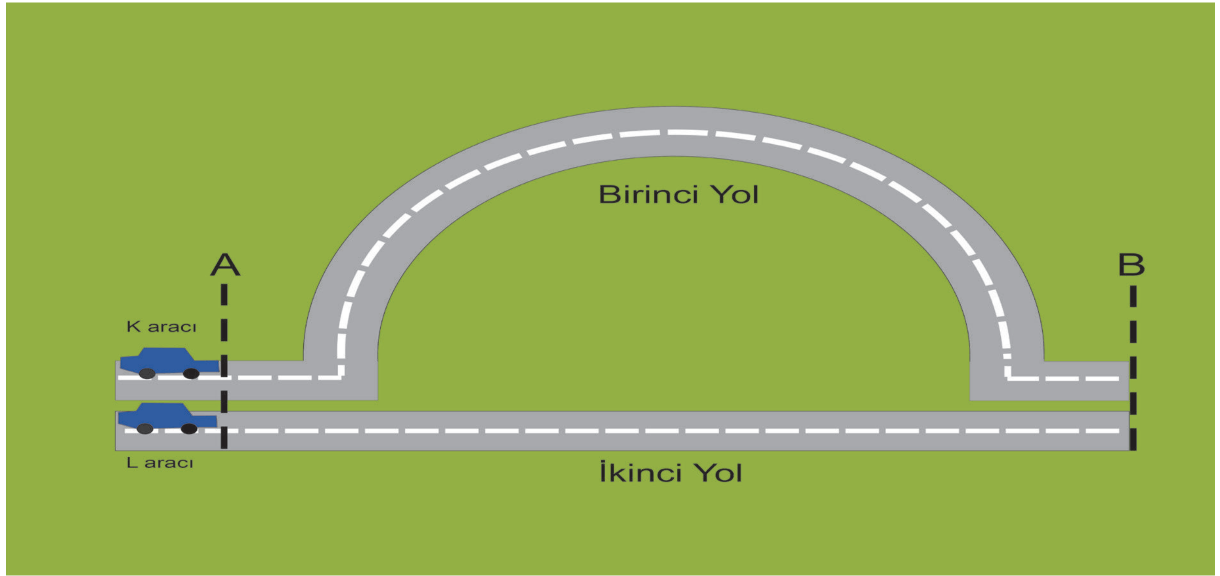


3. ÜNİTE	**: HAREKET VE KUVVET > 3.1.Hareket**
Kavram	: Konum, Alınan Yol, Yer Değiştirme, Sürat, Hız.
Genel Beceriler	: İş Birliği Becerisi
Alan Becerileri	: Sınıflandırma Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**HANGİSİ SÜRATLİ?**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız kavramlarını ilişkilendirebilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görselden yola çıkarak soruları cevaplayınız.*

Aşağıdaki şekilde verilen hareketli K ve L araçları, yolun A çizgisinden aynı anda geçtikten sonra K aracı birinci yoldan ilerlerken L aracı doğrusal ikinci yoldan devam ediyor ve B çizgisine aynı anda ulaşıyorlar. K ve L araçları özdeştir. K ve L araçlarının hareketleri boyunca sürat göstergelerindeki değerler değişmemiştir.



K ve L araçlarının hareket süresince incelenen konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarının değerlendirilmesi ve vektörel ya da skaler kavramlarının da dikkate alınması istenmektedir.

Sorular

1. Yukarıda verilen bilgilerden yararlanarak aşağıdaki tabloda yazılan yorumları doğru buluyorsanız ''Doğru'' bölümünü, yanlış buluyorsanız "Yanlış" bölümünü "√" ile işaretleyiniz. Yanlış bulduğunuz yorumun gerekçesini sıra arkadaşınızın gerekçesi ile karşılaştırarak belirtiniz.

	Yorum	Doğru	Yanlış
a)	Başlangıçta K ve L araçlarının konumları aynıdır.		
b)	K ve L araçlarının A ve B çizgileri arasındaki yer değiştirmeleri eşittir.		
c)	K ve L araçlarının A ve B çizgileri arasında hızlarının büyüklükleri eşittir.		
ç)	K ve L araçlarının A ve B çizgileri arasında aldıkları yollar eşittir.		
d)	K ve L araçlarının A ve B çizgileri arasındaki süratleri eşittir.		



2. Yer değiştirme ile alınan yol arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

....

....

....

....

....

3. Hız ile sürat arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

....

....

....

....

....



Hazırlayan: *Ali İhsan ERDEM*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Anlık Hız*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ANLIK HIZ**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Anlık hız kavramını açıklayabilme.*	

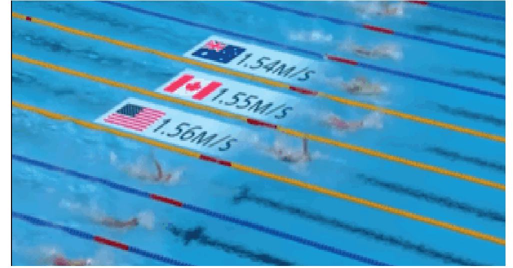
Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden faydalanarak soruları cevaplayınız.*

ANLIK HIZ

2020 Tokyo Olimpiyatları yüzme dalında yarışan kadın sporcular, son 50 metreye girdiklerinde ekranımızda bir donma gerçekleşti ve Görsel 1'deki görüntüye bakakaldık. Bazı yarışmacıların yüzme anına ait m/s birimi ile rakamsal değerleri görseldeki gibiydi. Bu anda hız ve sürat kavramlarının birbiriyle kıyaslanabileceği ya da karıştırılabileceği bir örnekle karşılaştığımızın farkına varmıştık.

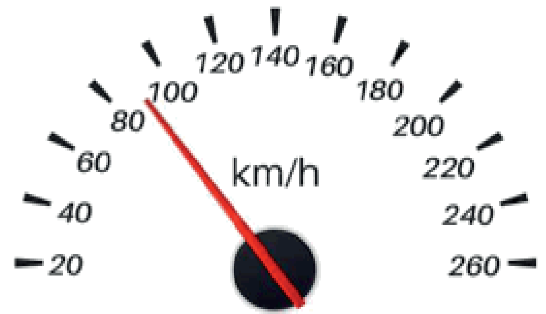
Fizikte birim, bir büyüklüğü tanımlamakta öncül göstergelerden biridir. Ancak bu, her zaman bize yardım etmeyebilir. Burada yardımımıza yine bilimsel ölçütler koşmaktadır.

Görsel 1'deki ekran görüntüsünde yer alan yüzücülerin hangi yöne gittiği konusunda kesin bir yargıya varamıyoruz. Aslında hız ve sürat kavramlarını bu küçük soru ile ayrıştırabildiğimizi biliyoruz. Peki, ekran görüntüsünü aldığımız bu durum hangisi olmalı? diye sorabiliriz kendimize. Burada sözü edilen kavram çok küçük zaman aralıklarındaki değeriyle ilgilidir.



Görsel 1

Yukarıda anlatılan olay günlük yaşantıda birçok yerde gözlemlenebilir. Araçların "hız kadranı" denilen Görsel 2'de verilen gösterge paneline her baktığımızda o andaki hız değerini algılarız. Bu durum aracın doğrultusu ya da yönü hakkında bir bilgi vermez. Burada anlık hızın büyüklüğü cisimlerin o andaki hız durumuyla ilişkilidir.



Görsel 2

Sorular

1. Hız ve sürat kavramlarının birbirine karıştırılmasının nedeni sizce ne olabilir?

....
....
....
....
....
....
....
....
....

2. Yüzücülerin anlık durumları bizi hangi fiziksel olaya yönlendirir?

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

3. Parçada anlatılanlardan yola çıkarak “anlık hız” kavramını açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

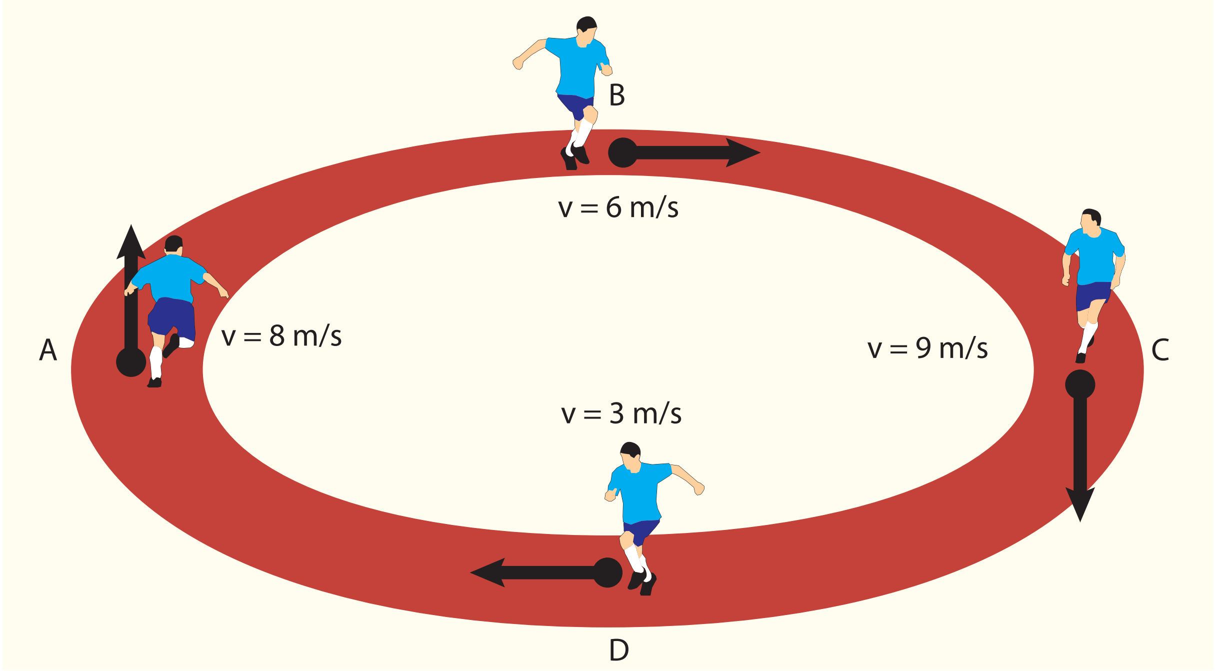


Hazırlayan: *Yunus Emre LAZALOĞLU*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Anlık Hız*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ANTRENMAN**	*25 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Anlık hız kavramını ifade edebilme.*	

Yönerge : *Eski formuna kavuşmak isteyen bir atlet aşağıdaki şekilde gösterilen koşu pistinde antrenman yapmaktadır. Şekli inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.*



Görsel 1

Sorular

1. Şekilde belirtilen hızlar, atletin pistteki A, B, C ve D noktalarında bulunduğu anda, antrenörün elektronik bir göstergeden okuduğu hızlardır. Bu noktalardaki tespit edilen anlık hızları belirten bir cümle yazınız.

A noktasında: ....

B noktasında: ....

C noktasında: ....

D noktasında: ....

2. Hız kavramı ile ilgili bilgilerinizden yola çıkarsanız sizce, atlet bu noktalardan geçtiği anda hızı tanımlanırken yön belirtilmeli midir? Açıklayarak yazınız.

....
....
....
....
....
....



3. Anlık hız değeri, hesaplama yolu ile mi bulunmuştur? Sizce hız değeri hesaplanırken geçerli olan formül, çok küçük bir aralığı gösteren bir noktadaki hız için kullanılabilir mi? Verilen şekli ve açıklamalarınızı düşünerek "anlık hız" için bir tanım oluşturunuz.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Dilek DEMİR*

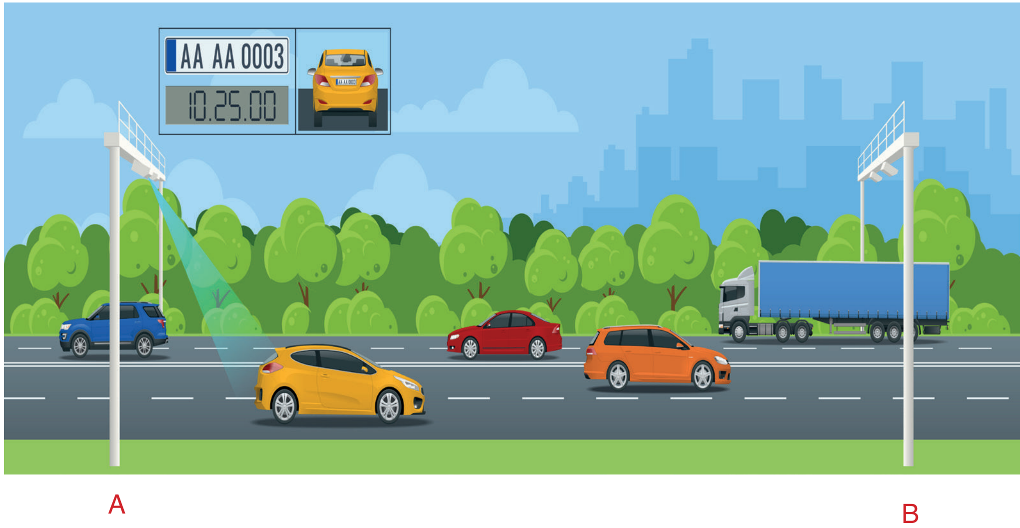
3. ÜNİTE : **HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket**
Kavram : *Ortalama Hız*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HIZ İHLALİ TESPİTİ NASIL YAPILIR?**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	Ortalama hız kavramını tanımlayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki metin ve görselden yararlanarak tablodaki soruları cevaplayınız.*

EDS, kara yolları üzerinde en az iki nokta arasında giden araçların ortalama hız ihlallerini tespit eden bir elektronik denetleme sistemidir.

Birinci noktadan giriş yapan aracın hız ve zaman bilgisi, çekilen araç fotoğrafı ile birlikte hafızaya alınır. Araç ikinci noktadan geçiş yaptığı anda aynı bilgiler yeniden alınır ve gidilen mesafe, iki nokta arasında alınan zamana bölünerek ortalama hız tespit edilir.



Yukarıdaki görselde sarı otomobilin, A noktasından 86 km/h, B noktasından 77 km/h hızlarla geçiyor. A ve B noktaları arasındaki ortalama hızı 82 km/h olarak ölçülüyor.

Sorular

1. Metinden yararlanarak ortalama hız kavramını tanımlayınız.

....

....

2. Tabloda verilen Doğru-Yanlış bölümünü uygun bir şekilde doldurunuz.

	Yorum-Yargı-Tahmin-Çıkarım	**Doğru**	**Yanlış**
1)	Sarı otomobilin hızı, otomobil A noktasından B noktasına doğru ilerlerken sürekli azalmış olabilir.		
2)	Sarı otomobilin hızı, otomobil A noktasından B noktasına doğru ilerlerken önce artmış sonra azalmış olabilir.		
3)	Sarı otomobilin ortalama hızı yalnızca A ve B noktalarından geçiş hızı ile belirlenebilir.		
4)	Hız ihlali tespitinde araçların ortalama hızlarının baz alınması, anlık hızlarının baz alınmasına göre daha adaletli bir sistemdir.		



Hazırlayan: *Ali İhsan ERDEM*

3. ÜNİTE	***: HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram	*: Ortalama Hız*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**GÜBRE BÖCEĞİ**	*25 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Ortalama hız kavramını tanımlayabilme.*	

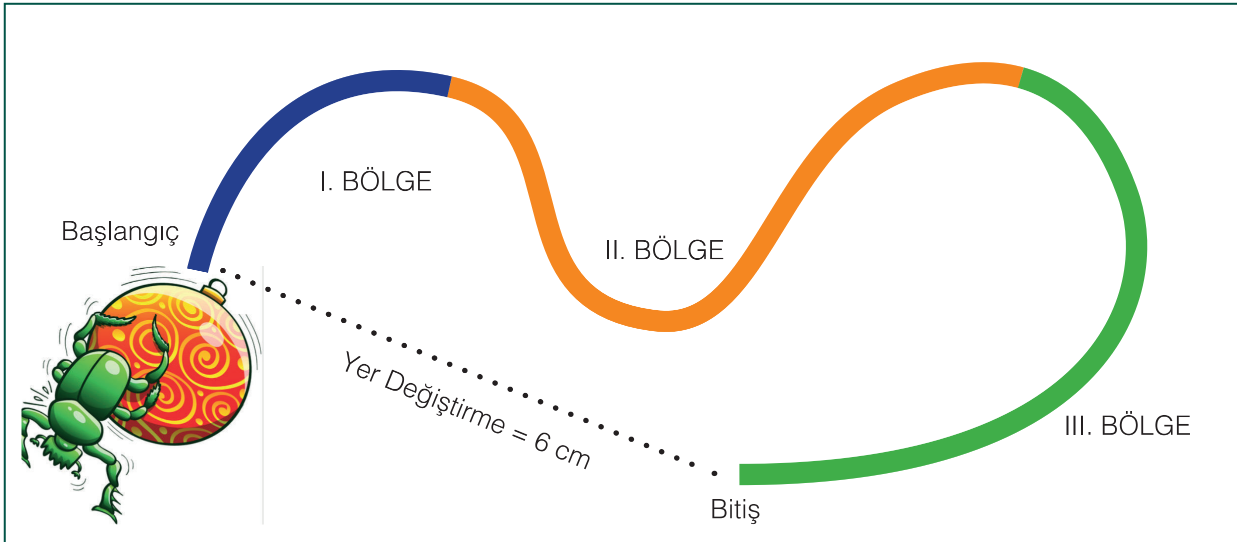
Yönerge: *Aşağıdaki metinde bir entomoloji (böcek bilimi) uzmanının çalışmasıyla ilgili bilgiler ve çizdiği şekil verilmiştir. Metin ve şekli inceleyerek soruları cevaplandırınız.*

GÜBRE BÖCEĞİ

Yandaki görselde verilen "gübre böcekleri (Scarabaeus sacer), hayvan dışkılarını top gibi yuvarlayan böceklerdir. Atıkları; yuvalama, besin ve inşa için kullanan bu böcekler, doğanın çöpçüleri olarak da bilinir. Atıkların geri dönüşümüne, temizlenmesine ve gömülen dışkı ile toprağın yumuşamasına çok önemli bir katkı sağlarlar. 40 milyon yıl öncesine ait fosilleri bulunan gübre böcekleri ağırlıklarının 50 kat büyüklükteki topları bile yuvarlayabilmektedir. Bazı eski medeniyetler içinse gübre böcekleri kutsal kabul edilmektedir. Mısırlılar, bu böceklerin güneşi doğudan batıya doğru yuvarlayarak her gün onu yeniden doğurup batırdığına inanmış, tasvirlerini eşyalarına işlemişlerdir. En önemli özellikleri büyük sayılar hâlinde ve çok hızlı şekilde hareket etmeleridir.


Görsel: Gübre Böceği

İncelenen bir gübre böceğinin, topladığı dışkıları yuvarlarken izlediği yol aşağıdaki şekilde çizilmiştir. Hareketinin yörüngesi 3 bölüme ayrılmış, böceğin her bölümde sahip olduğu hız, yol, yer değiştirme ve süre ile ilgili değerler kullanılarak aşağıdaki gibi bir veri tablosu oluşturulmuştur. Böcek, hareketinin sonuna kadar 6 s'de toplam 16 cm'lik yol almış olup yer değiştirmesinin büyüklüğü 6 cm'dir. Ancak böceğin tüm hareketi boyunca sahip olduğu ortalama hız değeri hesaplanamamıştır.



Şekil: Böceğin izlediği yol

I. BÖLGE	II. BÖLGE	III. BÖLGE
Hız değeri: 3 cm/s Alınan yol: 5 cm Yer değiştirme: 3 cm Geçen süre: 1 s	Hız değeri: 2,5 cm/s Alınan yol: 7 cm Yer değiştirme: 5 cm Geçen süre: 2 s	Hız değeri:1 cm/s Alınan yol: 4 cm Yer değiştirme: 3 cm Geçen süre: 3 s



Sorular

1. Entomoloji uzmanı, ortalama hız değerini bulmak için üç bölgede böceğin aldığı yolları ve geçirdiği süreleri toplamış ve toplam yol değerini, toplam süreye bölmüştür. Ancak bu yolla bulduğu sonucun yanlış olduğu ortaya çıkmıştır. Buna göre sizce hatası ne olabilir? "Ortalama hız" ifadesinde geçen hız kavramından yola çıkarak açıklayınız.

....
....
....
....

2. Entomoloji uzmanı yılmayarak çalışmaya devam etmiş; ortalama hız değerini bulmak için bu sefer de üç bölgedeki hız değerlerini toplayıp çıkan sonucu üçe bölerek hız değerlerinin ortalamasını almayı denemiştir. Ancak bu yolla bulduğu değerin de doğru olmadığı ortaya çıkmıştır. Entomoloji uzmanının yaptığı hatalar düşünülürse size göre

- "Ortalama Hız" nedir?
- "Ortalama Hız" ne değildir? Yorumlayınız.

....
....
....
....

3. Böceğin, hareketi boyunca sahip olduğu ortalama hız değerini belirleyebilmesi için bu bilim insanına yardım etmekle görevlendirildiğinizi düşününüz. Hız kavramı ile ilgili bilgilerinizi kullanarak ortalama hız değerini hesaplarsanız sizce hangi verileri kullanmanız gerekir? Nedenlerini açıklayarak yazınız.

....
....
....
....

DÜŞÜNELİM-BULALIM

Entomoloji uzmanının aklına takılan bazı sorular aşağıda belirtilmektedir. Bu sorulara sizin vereceğiniz cevaplar ne olurdu? Cevaplarınızı soruların karşısına yazınız.

- "Böceğin her bölgede farklı hıza sahip olmasının nedeni ne olabilir?"

....
....

- "Böceğin ortalama hızının yönünü nasıl ifade edebilirim?"

....
....

- "Ortalama hızın birimi nedir?"

....
....

- "Ortalama sürat kavramı ortalama hız ile aynı mıdır?"

....
....



Hazırlayan: *Dilek DEMİR*

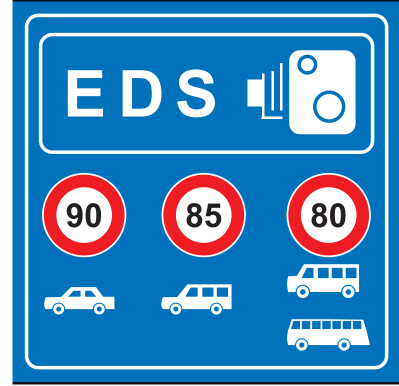
3. ÜNİTE : **HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket**
Kavram : *Anlık Hız, Ortalama Hız*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**AŞIRI HIZ**	*25 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Ortalama hız ve anlık hız kavramlarını ayırt edebilme.*	

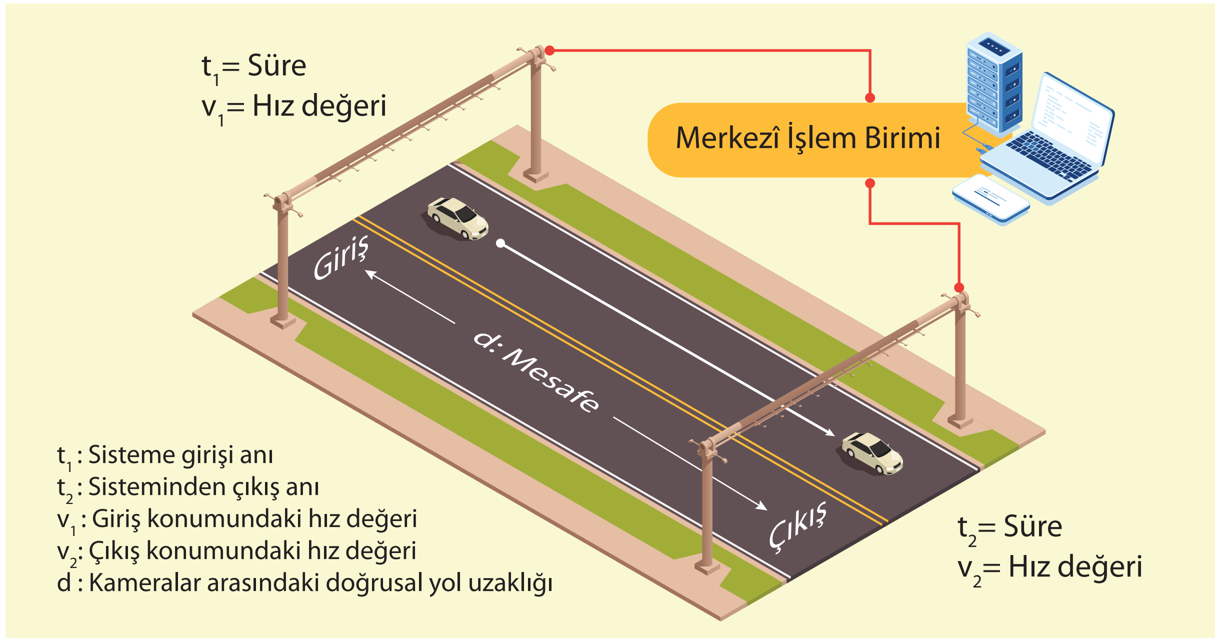
Yönerge: *Aşağıda kara trafiğinde kullanılan aşırı hız tespit sistemleri ile ilgili bilgiler verilmiş, çalışma prensibi görselle ifade edilmiştir. Metni okuyup görselleri inceleyerek soruları cevaplandırınız.*

AŞIRI HIZ

Trafik kazalarının önemli sebeplerinden biri de araçların aşırı hızlı kullanılmasıdır. Meydana gelen trafik kazalarının yaklaşık üçte biri, aşırı hızlı araç kullanan sürücülerin yaptığı kazalardan oluşmaktadır. Aracın anlık hızını ölçen trafik radarlarından farklı olarak EDS ile araçların ortalama hızları belirlenerek hız sınırını aşanlar kaydedilmektedir. Radarların yerleri genellikle bellidir ya da sürücüye radar noktalarını hatırlatan elektronik uygulamalar mevcuttur. Anlık hız değerini ölçtüklerinden sürücüler kontrol noktalarına yaklaştıklarında yavaşlayıp sonrasında hız sınırına uymadıklarında yeterli yaptırım sağlanamamaktadır. EDS ile uzun mesafede aşırı hızla gidilmemesi konusunda tedbirler alınması sağlanmıştır. Görsel 1'de hız sınırlarını belirten bir EDS trafik uyarı levhası verilmektedir. Görsel 2'de ise EDS uygulama sisteminin şematik çizimi verilmiştir.



Görsel 1: EDS levhası



Görsel 2: Ortalama hız uygulaması

Sorular

1. Ağ üzerinden bilgi işlem merkezine gönderilen verileri işlemek ve giriş noktasından sisteme giren bir aracın ortalama hızını hesaplamakla görevlendirildiğinizi düşününüz. Aracın ortalama hız değerini belirlemek için Görsel 2'de belirtilen verilerden hangilerine ihtiyaç duyardınız?

....

....

....

....

....

2. Aracın anlık hızının değerini belirlemek için hangi verileri kullanırdınız?

....

3. Görsel 2'de verilen araç, sabit hızla gitmediğine göre anlık hız ve ortalama hız değerleri aynı olabilir mi? Açıklayınız. Sizce verilen araç için anlık hız ve ortalama hızın ortak özelliği var mıdır?

....



3. ÜNİTE	***: HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram	*: Anlık Hız, Ortalama Hız*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**PİRAMİTLER**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Ortalama hız ve anlık hız kavramlarını ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Aşağıda bazı piramit basamakları verilmiştir. Her bir basamak o kavramla ilgili bir bilgiyi gösterdiğine göre seçeceğiniz basamakları uygun şekilde dizerek "ortalama hız" ve "anlık hız" piramitlerini oluşturunuz. Kavramınıza uymayan basamakları kullanmayınız.*

TOPLAM YER DEĞİŞTİRME İLE İLGİLİDİR.

TOPLAM SÜREYE BAĞLIDIR.

BİRİMİ m/s

KONUMDAKİ HIZ İLE İLGİLİDİR.

SÜREYLE İLGİSİZDİR.

YÖNLÜ

VEKTÖRELDİR.

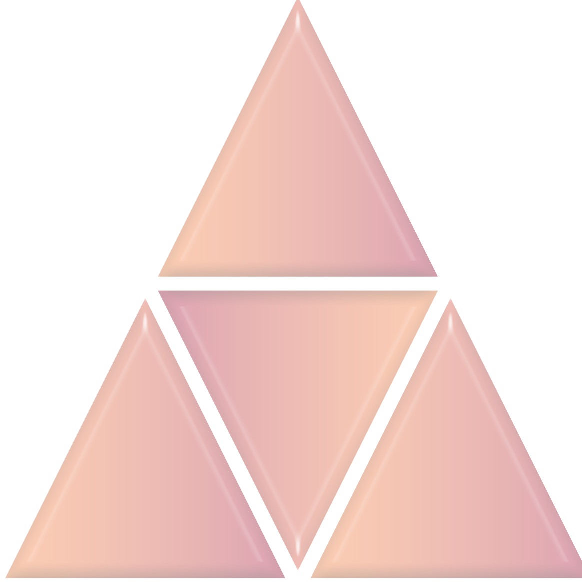
TOPLAM YOLA BAĞLIDIR.

YOLDAN BAĞIMSIZDIR.

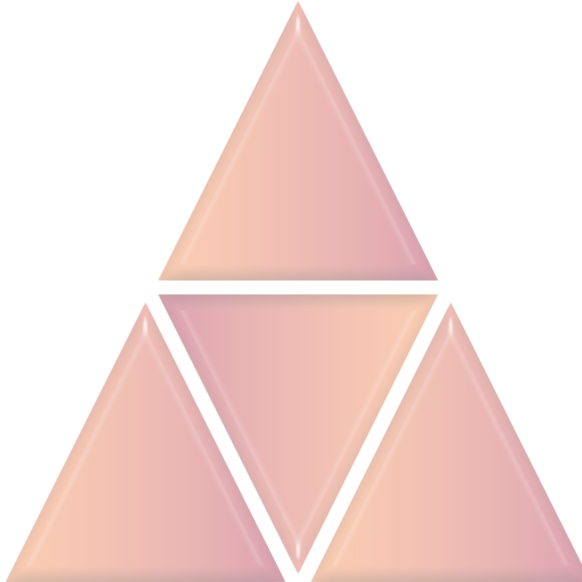
SKALERDİR.

YOLA BAĞLIDIR.

BİR KONUMDAKİ SÜREYE BAĞLIDIR.



ORTALAMA HIZ PİRAMİDİ



ANLIK HIZ PİRAMİDİ





3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *Anlık Hız, Ortalama Hız*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ANİ/ORTALAMA**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Doğrusal hareket yardımıyla ani hız ve ortalama hız kavramını ilişkilendirebilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Şehirler arası yolculuğa başlayan bir otobüs belirli bir mesafeden sonra trafik ışıklarının yoğun olduğu bilinen bir doğrusal yola giriş yapar. Sürücü ve otobüs yolcuları, yolun girişinde trafik kurallarına uygun biçimde hazırlanmış olan uyarı tabelalarını incelerler. Bunlar içinde aşağıdaki hız limiti uyarı tabelası dikkatlerini çeker.



Otobüs yolcuları kendi aralarında bu uyarıyı tartışırken aracın nasıl yol almasına ilişkin görüşlerini sıralarlar.

1. yolcu: Eğer otobüs sürücüsü belirtilen yol boyunca sabit bir hızla, 70 km/h ile giderse kurallara uygun olarak herhangi bir anda kırmızı ışıkta beklemeden yolumuza devam edebiliriz.

2. yolcu: Bu sabit hızda gitmemize gerek yok. Bazen hızımızı 80 km/h bazen de 60 km/h yapabiliriz. Bizim için önemli olan ortalamayı sağlamak. Bunda başarılı olursak hedefimize ulaşabiliriz. Yeter ki trafik ışıklarına yaklaştığımızda lambadaki ışık yeşil olsun.

Bu konuşmalara kulak misafiri olan fizik öğretmeni bir yolcu, gözünü yoldan ayırmadan yolculara ufak bir hatırlatma yapar:

"Trafikte yeşil dalga sistemi rahat ve güvenli bir sürüş yapmak için son derece faydalıdır. Sınırlandırılmış iki nokta arasındaki mesafeyi belirlenen kurallar dâhilinde alabilmek için kılavuz kavramları doğru anlamanın ne kadar önemli olduğunu, bu yolculukta karşılaştığımız tabelaların işlevlerinden anlıyoruz. İlk yolcu arkadaşımız her an için sabit bir hızdan söz ediyor. İkinci arkadaşımız ise tüm yol boyunca ortalamanın tabelada yazan değere eşit çıkmasını istiyor. İster ortalama değer ister belirli anlardaki değerler vurgulansın, her iki yolcu da iddiasında haklıdır."

Sorular

1. Fizik öğretmeni, yolcuların söylemlerinin doğruluğu açısından bir tercih yapıyor mu? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....

2. Birinci ve ile ikinci yolcunun aynı kavramları işaret ettiği durumlar olabilir mi? Açıklayınız

3. Yolcuların ve onlara yardımcı olan fizik öğretmeninin söylemlerinden anlık hız ve ortalama hız kavramlarını nasıl tanımlarsınız?

Hazırlayan: *Yunus Emre LAZALOĞLU*

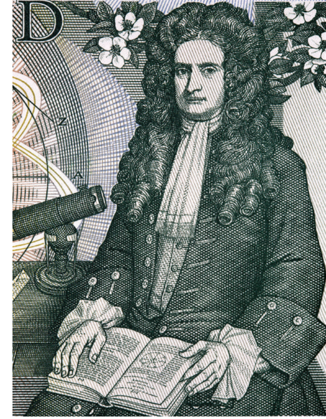
3. ÜNİTE : HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket
Kavram : İvme
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**NEWTON DÜŞÜNÜYOR**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	İvme kavramını temel özellikleri ile ifade edebilme.	

Yönerge: *Verilen bilgilerden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

İvme kavramı günümüzde mekanik sitemlerin teknik özelliklerini tanımlamakta kullanılır. Kavram olarak birim zamanda meydana gelen hız değişimi şeklinde tanımlanır. Hızın büyüklük veya yön olarak değiştiği sistemlerde tanımlıdır. Net kuvvetin sıfırdan farklı olduğu fiziksel sistemlerde kütle ile ters orantılı bir kavramdır. Vektörel bir büyüklüktür. Birimi SI birim sisteminde "m/s^2" olarak tanımlanırken sembolü “a”dır.

Araştırmaları sırasında Isaac Newton (Ayzek Nivtın) aşağıda verilen bazı notlar almıştır. Bu notları yardımıyla ivme kavramını tanımlamayı düşünmektedir.



Hareketin özelliğini tanımlar ancak her harekette yoktur. Sabit hızlı harekette tanımlanamaz.	Hız değişimi varsa mutlaka ivme vardır.	Hızlanma sırasında hareket yönü ile aynı yönlüdür.
Yavaşlama sırasında hareket yönüne ters yönlüdür.	Hareket eden cisme uygulanan net kuvvetin kütlesine oranıdır.	Hızın sadece büyüklüğü değil yönü de değişirse oluşur. Vektörel bir büyüklüktür.

Sorular

1. İvme kavramının temel özellikleri nelerdir?

....

....

....

2. İvmesi olan bir hareketlinin hangi özellikleri değişebilir?

....

....

....

3. Doğrusal bir yolda sabit hızla hareket eden bir hareketlinin bir süre sonra hareketini değiştirip ivmeli hareket etmeye başladığı söylenirse bu esnada hangi olası durumlar söz konusu olur?

....

....

....



Hazırlayan: *Ziya Devrim DOĞAN*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.1. Hareket***
Kavram : *İvme*
Genel Beceriler : *Problem Çözme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

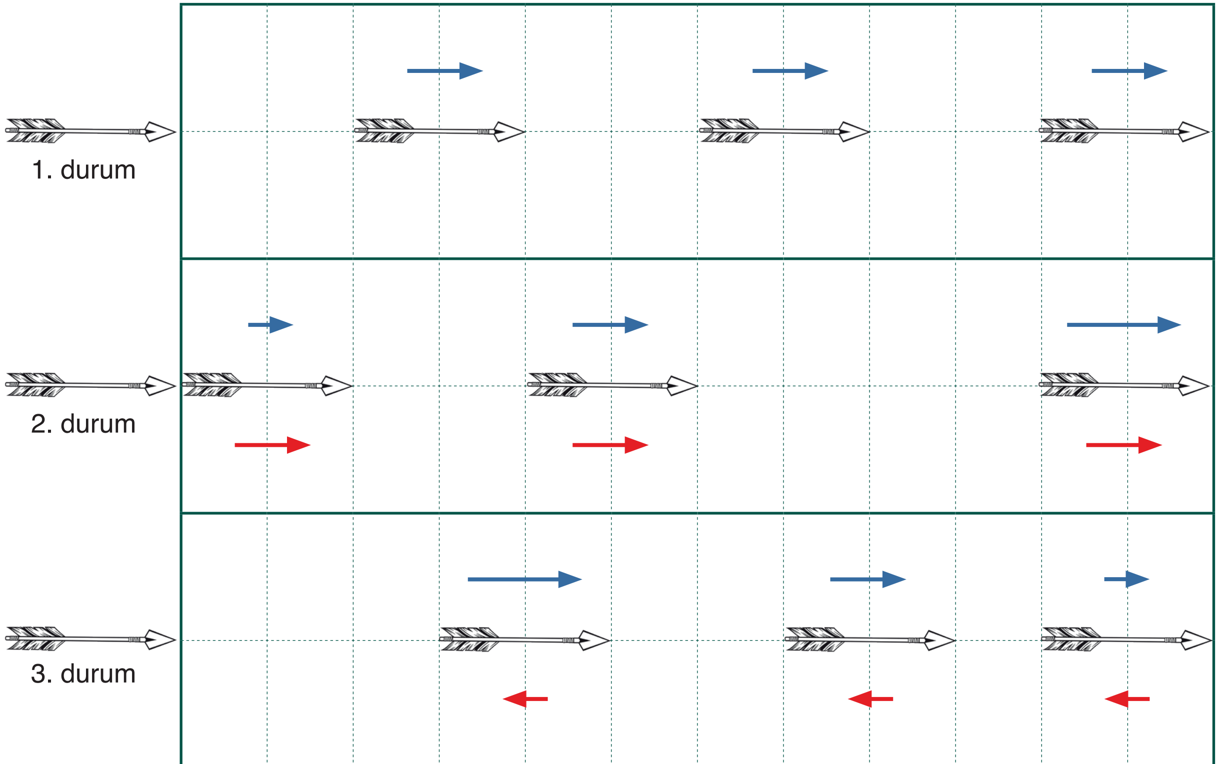
Çalışmanın Adı	**METE GAZOZ İLE FİZİK**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*İvme kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Türk olimpik okçu Mete Gazoz, 2020 Tokyo Olimpiyat Oyunları'nda ülkemize altın madalya kazandırmıştır. Çalıştırıcıları tarafından Mete Gazoz'un final karşılaşmasındaki performansı, spor aleti ve sporcunun hareketi gibi unsurların mekanik hesaplamalarını yapmak amacıyla kaydedilmiştir. Verilen görselde Mete Gazoz'un atışı görülmektedir.



Aşağıdaki hareket diyagramında ise Mete Gazoz'un atış sırasında kullandığı okun çeşitli aşamalardaki ilerleme biçimi verilmiştir. Burada okun konumu eşit zaman aralıklarında gösterilmiş ve hız vektörü mavi, ivme vektörü kırmızı renkle belirtilmiştir. Kesikli çizgilerle gösterilen düzlem ise eşit aralık olarak varsayılmıştır.





Sorular

1. Hareket diyagramından üç farklı durumda gösterilen okun verilerini yorumlayınız.

1. durum:...
....
....
....

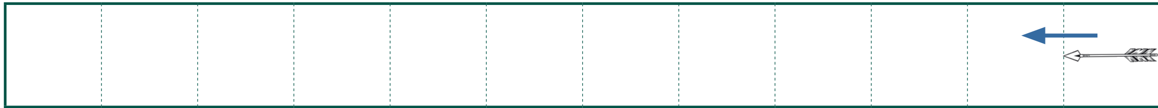
2. durum:...
....
....
....

3. durum:...
....
....
....

2. Tablodaki satırlarda yazan rakamların arasındaki matematiksel ilişkiyi inceleyiniz. Bu rakamlar ivme kavramının anlaşılmasına yardımcı olacağı düşünülerek verilmiştir. Boş bırakılan "…olmalı çünkü…" bölümüne bu rakamlardan sonra hangi rakamın neden yazılması gerektiğini yazarak yazdıklarınızı 1. sorudaki yorumlarınızla ilişkilendiriniz. Verilen diyagrama üzerinde belirtilen ivme özelliklerine sahip bir okun hareket diyagramını çiziniz.

				.........olmalı çünkü...
1. satır	4	4	4	
2. satır	2	4	6	
3. satır	5	4	3	

İvme özelliği: Sola doğru sabit pozitif ivme



İvme özelliği: Sola doğru sabit negatif ivme



3. Metinde yer alan hareket diyagramındaki verilerden ve değerlendirmelerinizden yararlanarak ivme kavramını kendi cümlelerinizle nasıl tanımlarsınız?.

....
....
....
....



Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*



3. ÜNİTE ***: HAREKET VE KUVVET > 3.2. Kuvvet***
Kavram : Kuvvet
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**DEDEMİN EVİ**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kuvvet kavramını ifade edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

DEDEMİN EVİ

Kış aylarını ılıman iklimin hüküm sürdüğü memleketimizde geçiren dedem, her yaz sıcakların etkisini göstermesiyle serin yaylamıza çıkar ve bütün yazı yayla evinde geçirirdi. Son zamanlarda yaşlılığa bağlı rahatsızlığından dolayı yayla evine birkaç yıldır çıkamamıştı. Bu yıl, yaz tatilimizi dedemin yayla evinde geçirmeye karar verdik ve yola koyulduk. Dedemin evine varmadan patikanın girişindeki “Tonton Dedeye Gider” tabelasının rüzgârın etkisiyle yönünü değiştirdiğini gördük. Eve vardığımızda evi çevreleyen tahta çitlerin belki iklim şartlarından belki yabani ve evcil hayvan saldırılarından dolayı kırıldığını fark ettik.

Harabeyi andıran ev ve çevresinde sağlam kalan tek şey ise dedemin yıllara meydan okuyan su değirmeniydi. Evin hemen yanı başında Toros dağlarının eteklerinden gelen dere yatağındaki suyu yönlendirici mekanizma yardımıyla değirmene çevirdik. Yıllardır dönmeyen değirmenin çarkı bir kaç dakika içinde akan suyun etkisiyle dönmeye başladı. Değirmenin çalıştığından emin olduktan sonra değirmeni ilkel fren mekanizmasıyla durdurduk. Daha sonra da hem evi hem çevresini gezdik. Her şey yıpranmış ve eski görünmesine rağmen dedemin evinin düşük bütçeli bir tadilatla eski hâline döndürüleceğinden emin olduk.

Sorular

1. Metindeki tabelanın farklı yönü göstermesi, çitlerin kırılması, değirmenin su ile harekete geçmesi ve fren mekanizması sayesinde durdurulması size hangi fizik kavramını çağrıştırmaktadır? Açıklayınız.

....
....
....
....
....

2. İlk soruda tespit ettiğiniz kavramın cisimler üzerindeki etkilerini bir kavram haritası çizerek gösteriniz.

....
....
....
....
....
....

3. İlk iki soruda ele aldığınız kavramı kendi cümlelerinizle nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Mesut KESKİN*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.2. Kuvvet***
Kavram : *Kuvvet*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ETKİLERİ NELER?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kuvvet kavramını özellikleri ile ifade edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ETKİLERİ NELER?

Hilal, kardeşi Levent için oyuncaklar yapmayı planlıyor. Aşağıda verilen görseldeki gibi bir araba yapmak için mukavvadan hazırladığı parçaları makasla keserek birleştiriyor.



Görsel 1

Levent de parmaklarıyla uyguladığı etkinin şekil verdiği oyun hamuruyla arabanın üzerine süsler yapıyor. Levent, Hilal'in yaptığı arabayı eliyle iterek hareket ettirirken Hilal dışarıda havanın rüzgârlı olduğunu görünce bir de aşağıdaki gibi bir rüzgârgülü yapmaya karar veriyor.



Görsel 2

Makasla kesip uygun şekil verdiği kâğıdı toplu iğneyle kuru bir ağaç çubuğa tutturuyor.

Babası, Hilal ve Levent'i arabaya bindiriyor. Arabayı çalıştırarak motorun uyguladığı kuvvetle yola çıkıyorlar. Yolda kedi yavrusunu gören baba frene basarak fren kuvvetiyle arabayı durduruyor. Yavru kedi karşıya geçtikten sonra motor kuvvetiyle harekete geçip parka doğru gidiyorlar. Arabayı park ettikten sonra Levent parkta rüzgârgülünü rüzgâra karşı tuttuğunda rüzgârın uyguladığı kuvvetle onun döndüğünü görüyor ve sevinç çığlıkları atıyor.

Rüzgârgülünü rüzgâra karşı ittiğinde ise kuvvet büyüdükçe onun daha hızlı döndüğünü görüyor.

Yolda bebek arabasını uyguladığı kuvvetle iten bir anneyi gören Levent, bebek arabasındaki bebeğe sevgiyle bakıyor. Anne yolun karşısına geçmek için bebek arabasını durdurmak amacıyla elleriyle kuvvet uyguluyor.



Sorular

1. Hilal oyuncak yaparken mukavva ve kâğıda nasıl bir etkide bulunmuştur? Levent'in oyun hamuru üzerinde nasıl bir etkisi olmuştur?

....
....
....
....

2. Metinde verilen etkiler incelendiğinde kuvvetin hangi etkileri gözlemlenmiştir?

....
....
....
....

3. Metinden yola çıkarak kuvvet kavramının tanımını nasıl yaparsınız?

....
....
....
....





Hazırlayan: *Biran KAYA*

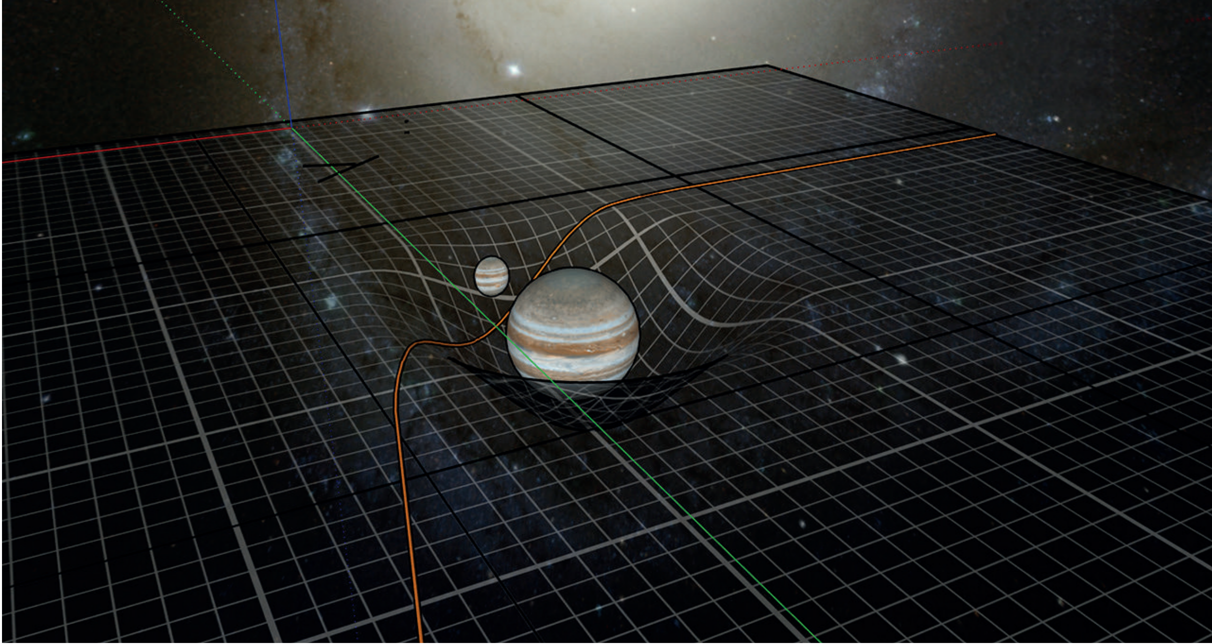
3. ÜNİTE	*: HAREKET VE KUVVET > 3.2. Kuvvet*
Kavram	*: Kütle Çekim Kuvveti*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**KÜTLE ÇEKER Mİ?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kütle çekim kuvveti kavramını açıklayabilme.*	

- Dünya'yı Güneş etrafında; Ay'ı da Dünya etrafında döndüren şey nedir?
- Denizlerin seviyesi yılın bazı günlerinde neden yükseliyor olabilir?

KÜTLE ÇEKER Mİ?

Fizik öğretmeni, sınıfta kütle çekim kuvvetini çarşaf kullanarak modellemek ister. Bir gün önceden öğrencilerine getirttiği çarşafı uçlarından germelerini ve belli bir yükseklikte yere paralel bir düzlem şeklinde tutmalarını söyler. Elindeki demir bilyeyi çarşafın ortasına bırakır. Ardından ilkine göre daha küçük olan çok sayıda bilyeyi çarşafın kenarından serbest bıraktığında küçük bilyelerin merkezdekinin etrafında dönerek ona yaklaştığını görür.



Öğretmen akıllı tahtada yukarıda verilen görseli işaret ederek ekler: Sevgili öğrenciler, sonradan bıraktığım bilyeler çarşafın merkezine en uzak noktada olmalarına rağmen merkezdeki bilyeye doğru hareketlenmişlerdir. Merkezdeki bilyenin çevresinde dairesel yörüngelerde hızlanarak hareket edenler kütlesi küçük olan bilyelerdir. Gergin tuttuğunuz çarşafı uzay olarak düşününüz. Merkezdeki bilye Güneş ise çevresinde dönenler gezegenlerdir.

Sorular

1. Fizik öğretmeninin öğrencileriyle birlikte yaptığı deneyden yola çıkarak kütle çekim kuvvetinin özellikleri hakkında neler söylenebilir? Gerekçelerinizi yazınız.

....

....

....

....

....



2. Kütle çekim kuvvetinin tanımı sizce nasıl yapılmalıdır?

....

....

....

....

....





3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.2. Kuvvet***
Kavram : *Kütle Çekim Kuvveti*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**EYVAH DÜŞÜYORUM!**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kütle çekim kuvvetini açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

EYVAH DÜŞÜYORUM!

Kütlesi olan her cisim birbirine çekim kuvveti uygular. Ancak algımız gereği bazıları hissedilir bazıları hissedilemez. Yeryüzünde ağırlığımız olarak hissettiğimiz, Dünya'nın bize uyguladığı çekim kuvvetidir. Bu kuvvet maddelerin kütlelerin büyüklüğü ile doğru orantılıyken maddeler arası uzaklıkla ters orantılı etki eder.

Serbest bırakılan cisimler Dünya ile cisimler arasında oluşan kuvvet nedeniyle yere düşer. Gece açık havada gökyüzüne baktığınızda yıldız kayması denilen olay sonucunda gök taşlarının Dünya tarafından çekilmesi ve atmosfere girip yanmasıyla oluşan ışığı görürsünüz.

Dünya'nın kutuplardan basık, ekvatordan şişkin olmasının nedeni Güneş ile Dünya arasında oluşan etkileşim kuvvetidir. Ayrıca özellikle okyanus kıyılarında daha net gözlenen gelgit olayının nedeni Dünya ile Ay arasındaki mesafenin değişmesiyle oluşan kuvvetin farklılaşmasıdır.

Sorular

1. Cisimlere etki eden çekim kuvveti maddenin hangi ortak özelliğinden kaynaklanır?

....
....
....
....

2. Cisimler arasındaki etkileşim kuvveti nelere bağlı olarak değişir?

....
....
....
....

3. Cisimler arasında oluşan bu kuvvet fizik biliminde hangi kavramla ifade edilir?

....
....
....
....



Hazırlayan: *Biran KAYA*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.2. Kuvvet***
Kavram : *Kütle Çekim Kuvveti*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ÇALIŞKAN DÖRT KAFADAR**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kütle çekim kuvvetini tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Dört yakın arkadaş; Alp, Yusuf, Mahmut ve Berke kendi aralarında konuşmaktadır. Aşağıdaki diyaloglardan yararlanarak soruları cevaplayınız.*



Sorular

1. Sir Isaac Newton'ın keşfettiği ve dört arkadaşın bahsettiği kuvvet nedir? Açıklayınız.

....

....

....

2. İlk soruda bahsedilen kuvveti kendi cümlelerinizle nasıl tanımlarsınız?

....

....

....

3. Berke'nin sorduğu sorunun cevabını siz nasıl verirdiniz? Açıklayınız.

....

....

....



Hazırlayan: *Mesut KESKİN*

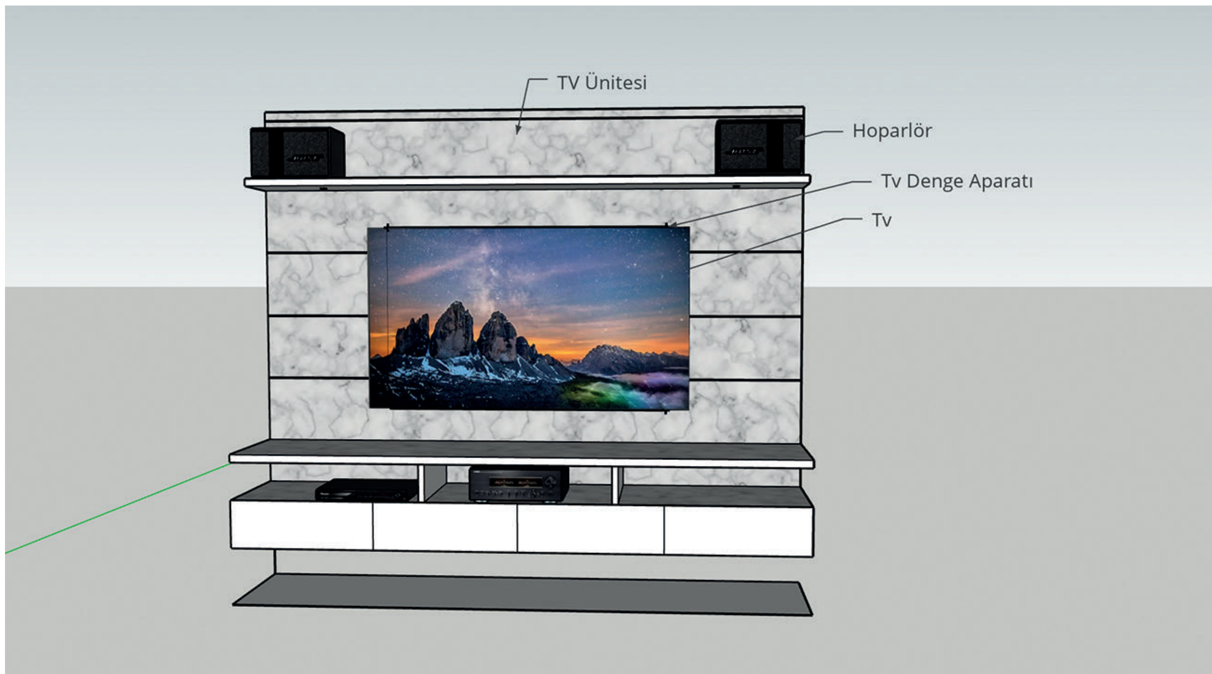
3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.2. Kuvvet***
Kavram : *Dengelenmiş Kuvvet*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**DENGELİ MİSİNİZ?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Dengelenmiş kuvvet kavramını açıklayabilme.*	

- Tahterevalli ile oynarken dengede olmanız için başka bir arkadaşa ihtiyaç duyar mısınız?
- Yürüyen merdivenle çıkarken "dengedeyim" diyebilir misiniz?

Yönerge: *Verilen görsel ve bilgilerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Aşağıdaki görselde bir TV ünitesi ve içinde hoparlörler görülmektedir.



TV, üniteye denge aparatları ile asılarak hareketsiz hâle getirilmiştir. Hoparlörler belli bir ses düzeyinin aşılması durumunda bulundukları raftan düşebilmektedir. Dengelenmiş bir cismin üzerindeki tüm kuvvetlerin bileşkesi sıfır olmak zorundadır. Dengede duran bir cisme dışarıdan bir kuvvet uygulanmadığı sürece hareket etmez.

Sorular

1. TV'nin, ağırlığına rağmen hareketsiz olmasının sebebi sizce ne olabilir?

....
....
....
....
....
....
....



2. TV’nin ağırlığı sizce hangi kuvvet tarafından dengelenmiştir?

....

....

....

....

....

3. Metinden yapacağınız çıkarımla dengelenmiş kuvveti nasıl tanımlarsınız?

....

....

....

....

....





3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.2. Kuvvet***
Kavram : *Dengelenmiş Kuvvet*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**UÇURTMANIN DENGESİ**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Sabit hızla hareket eden veya durgun cisimlere etki eden kuvvetlerin dengelenmiş kuvvetler olduğunu açıklayabilme.*	

- Sürtünmeli bir zeminde cisimler sabit hızla hareket edebilir mi?
- Gezegenler yörüngelerinden neden çıkmazlar?

Yönerge: *Verilen metin ve görselden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

UÇURTMANIN DENGESİ



Uçurtmalar, herkesin çocukluğunda birkaç ince çıta ve ip bulduğu anda hayallerini süsleyen bir oyun arkadaşı ve eğlence yöntemi olarak zihinlerde yer etmiştir. Uçurtmaya başlayan çocuklar, farklı hava koşullarında uçurtmaya zarar vermeden ve doğru açılarla uçurtma uçurmayı öğrenirlerdi. Böylece sağlıklı ve keyifli bir beyin jimnastiği de yaparlardı. Yanda verilen görseldeki gibi bir uçurtmanın uçabilmesi için yapılması gereken ise dengesinin doğru ayarlanmasıdır. Uçurtmayı uçururken koşmaya lüzum yoktur. Ayaklar sabit durmalı ve rüzgâr arkaya alınmalıdır. Gökyüzüne yükselen uçurtma, rüzgârın uyguladığı kuvvet yardımıyla daha da yukarıya yükselmeye çalışsa da denge noktasından bağlanan iple uçurtmayı çekerek havada askıda kalması sağlanır. Uçurtmanın yüzeyine rüzgâr tarafından uygulanan kuvvetlerin bileşkesi uçurtmanın denge noktasına etki eder. Aynı noktaya bağlanan ip; zıt yönde ve eşit büyüklükte kuvvet uygulanarak çekildiğinde uçurtma dengede tutulabilir. Uçurtmanın dengesi bozuk bir şekilde yapılmışsa uçurtma; havada askıda kalmayacak, sağa sola doğru yalpalayacaktır.

Sorular

1. a) Uçurtmanın üzerindeki kuvvetlere rağmen gökyüzünde askıda kalması hangi fiziksel kavrama karşılık gelir?

....
....
....

b) Bu kavramı kendi cümlelerinizle nasıl tanımlarsınız?

....
....
....

2. Bir sistem dengelenmiş kuvvet etkisinde ise sistemde hangi hareket durumları gözlemlenebilir?

....
....
....



Hazırlayan: *Mesut KESKİN*

3. ÜNİTE **: *HAREKET VE KUVVET > 3.2. Kuvvet***
Kavram : Dengelenmemiş Kuvvet
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**DENGE ŞARTINI BOZARIM**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Dengelenmemiş kuvvet kavramını açıklayabilme.*	

- Yağmur damlaları hangi tür kuvvetlerin etkisinde olabilir?

Yönerge: *Verilen görsel ve metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Aşağıda paraşütle uçaktan atlama minyatür görseli verilmiştir.



Ali, paraşütle uçaktan atlamayı seven ve pilotluk eğitimi alan bir öğrencidir. Eğitimler sırasında düşmeye başladıktan sonra ilk aşamada aşağıya doğru hızlanmanın oldukça heyecanlı olduğunu ifade eder. Ağırlığının etkisiyle önce aşağıya doğru hızlandığını; bir süre sonra paraşütü açınca süratinin sabitlendiğini açıklar. Ali: “Paraşütü açıncaya kadar hızlanmaya devam ediyorum. Sonrasında paraşütü açtığımda havanın sürtünme kuvveti, ağırlığıma eşit büyüklükte ve ters yönlü olduğu için süratim sabit bir değerde kalıyor, o süratle hareket ediyorum. Tıpkı havadaki yağmur damlası gibi süzülerek yere iniyorum." açıklamasını yapar. Ali, eğitim sürecini başarıyla tamamlar.

Sorular

1. Ali’nin paraşütünü açmadan önce hızlanmasının sebebi nedir? Gerekçelerinizle açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....



2. Ali'nin paraşütünü açmadan önceki hareketine sebep olan kuvvetleri denge durumuyla adlandıracak olsaydınız ne derdiniz? Gerekçelerinizle açıklayınız.

....
....
....
....
....

3. Dengelenmemiş kuvvetlerin tanımını yapmak isteseydiniz bunu nasıl yapardınız?

....
....
....
....
....



3. ÜNİTE : HAREKET VE KUVVET > 3.2. Kuvvet
Kavram : Dengelenmemiş Kuvvetler
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

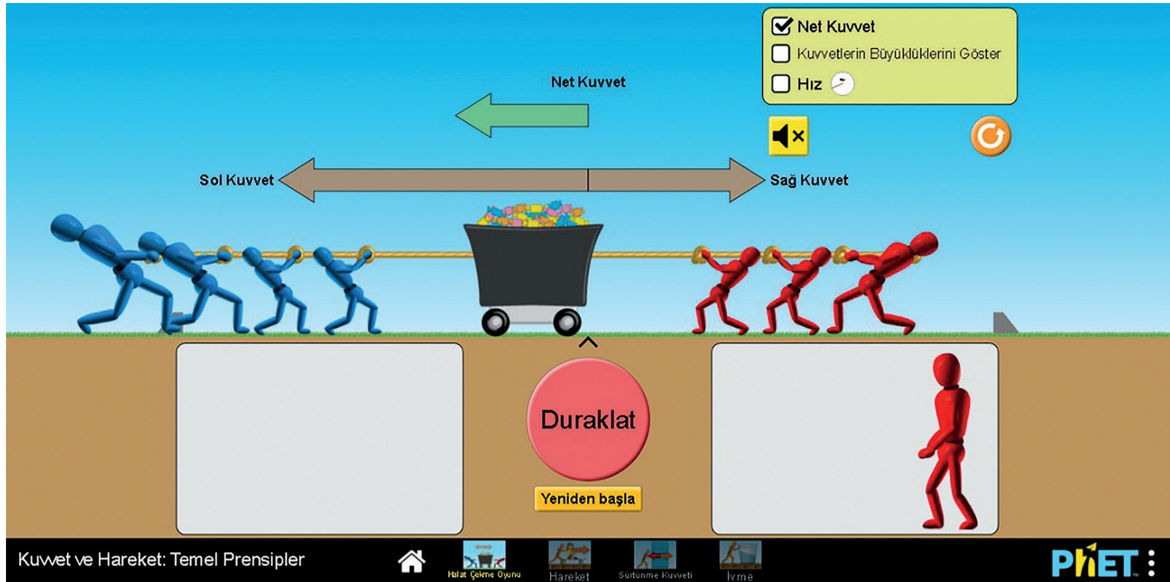
Çalışmanın Adı	**HALAT ÇEKME YARIŞMASI**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Dengelenmemiş kuvvetleri bu kuvvetlerin etkisi altındaki cisimlerin hareket durumlarıyla açıklayabilme.*	

1. Yönerge: *Bu çalışmada Colorado Üniversitesi tarafından yayımlanan "Halat Çekme Oyunu" adlı simülasyon kullanılacaktır. Simülasyonu kullanabilmek için aşağıdaki basamakları uygulayınız.*

- Aşağıda verilen bağlantıdaki simülasyonu açınız.

  https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_tr.html

- Simülasyonun alt kısmında bulunan kutucuk içindeki "Halat Çekme Oyunu" butonuna basarak aşağıdaki görselde verildiği gibi bir sistem kurunuz.



- Simülasyonun sağ üst köşesinde verilen "Net Kuvvet" kutucuğunu işaretleyiniz.
- Sistemi kurarken mavi ve kırmızı grubun kişi sayılarını eşit olacak şekilde seçiniz.
- Oyunu "Başla!" butonu ile başlatınız. Oyunu başlattıktan sonra "Duraklat!" kutucuğunu tıklayıp kırmızı takımın en büyük kişisini oyundan çıkartarak "Başla!" butonu ile oyunu tekrar başlatınız.
- Kazanan takım oyun bittiğinde simülasyonun üst kısmında gösterilecektir.

Not: Halat çekme oyununda takımların bileşke kuvvetlerinin büyüklükleri birbirinden farklı ise denge bozulur ve bileşke kuvveti büyük olan takım oyunu kazanır. Takımların bileşke kuvvetlerinin büyüklükleri birbirine eşit olursa kuvvetler dengelenir.

2. Yönerge: *Simülasyondan edindiğiniz bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

1. 1. Yönerge'deki adımlar uygulanarak görselde verilen simülasyona göre yarışmayı hangi grup kazanır? Açıklayınız.

....

....

....

....



2. Mavi grubun uyguladığı toplam kuvvet ile kırmızı grubun uyguladığı toplam kuvvet arasındaki fark nedir? Hangi gruptaki oyuncu sistemin denge şartını bozar? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

3. Simülasyonda mavi grubun uyguladığı kuvvet etkisi altında kırmızı grup ve araba sol tarafa doğru hareket etmektedir. Buna göre kırmızı grup ve araba hangi kuvvetlerin etkisindedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

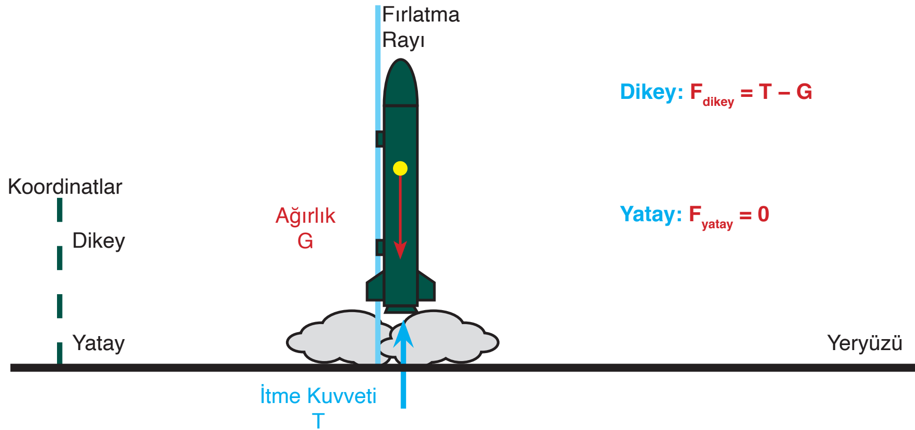


3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.2. KUVVET***
Kavram : *Net Kuvvet*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**MODEL ROKET**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kalkış anındaki rokete etki eden kuvvetlerden yola çıkarak net kuvveti tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Verilen bilgilerden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Tipik bir uçuş sırasında model roket üzerine etki eden kuvvetlerin hem büyüklükleri hem de yönleri önemli ölçüde değişir. Aşağıda verilen şekil, kalkış anında model rokete etki eden T itme kuvveti ve G ağırlık kuvvetini göstermektedir.



Şekil: Kalkış anında model rokete etki eden kuvvetler

Ağırlık kuvveti her zaman Dünya'nın merkezine doğrudur, itme kuvvetinin yönü roket ekseni boyunca yer alır. Dikey fırlatmada itme kuvveti ile ağırlık kuvveti aynı doğrultuda ve zıt yönlüdür. Dikey fırlatma için roket üzerindeki net yatay kuvvet (F_{yatay}) sıfırdır. Net dikey kuvvet (F_{dikey}), itme kuvveti ile ağırlık kuvvetinin farkına eşittir.

Roketin kalkış yapabilmesi için itme kuvvetinin ağırlık kuvvetinden daha büyük olması gerekir. Bu iki kuvvet arasındaki fark olan net (bileşke) kuvvetin büyüklüğüyle roket kalkışa geçebilir.

Sorular

1. Kalkış anındaki rokete etki eden kuvvetlerden yola çıkarak net kuvveti tanımlayınız.

....

2. İtme kuvveti ile ağırlık kuvvetinin büyüklükleri birbirlerine eşit olursa roketin kalkış durumu nasıl olur? Net kuvvet kavramından yola çıkarak açıklayınız.

....

3. Net kuvvetin sıfıra eşit olduğu ve sıfıra eşit olmadığı durumlara çevrenizden örnekler veriniz.

....



Hazırlayan: *Seçil YILMAZ*

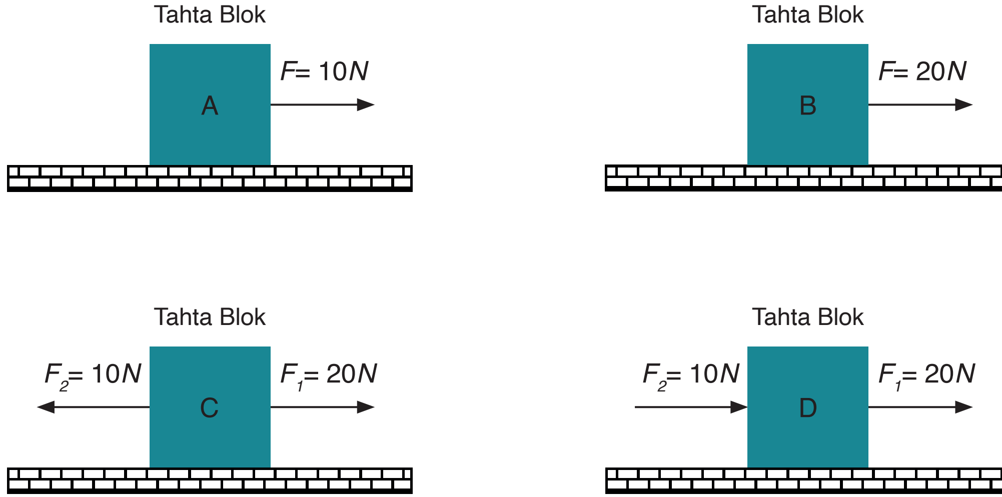
3. ÜNİTE	***: HAREKET VE KUVVET > 3.2. Kuvvet***
Kavram	*: Net Kuvvet*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HIZDA DEĞİŞİM İÇİN TEK ŞART: NET KUVVET**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Net kuvvet kavramını ifade edebilme.*	

Yönerge: *Verilen bilgi ve şekillerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

HIZDA DEĞİŞİM İÇİN TEK ŞART: NET KUVVET

Duran bir cismin harekete geçmesi için o cisme bir veya birden fazla kuvvet uygulanması gerekmektedir. Birden fazla kuvvet uygulanması durumunda cisimlerin hızlanmaları aynı olmayabilir. Burada en önemli kavram olarak karşımıza net kuvvet kavramı çıkmaktadır. Cisimlere uygulanan net kuvvet ne kadar büyük ise hızlanması o kadar büyük olacaktır. Aşağıdaki şekilde sürtünmesiz zeminde durmakta olan özdeş tahta bloklar ve bu bloklara uygulanan kuvvetler verilmiştir.



Sorular

1. A, B, C ve D tahta bloklar, durgun hâlden uygulanan kuvvetler etkisiyle harekete geçtiğine göre blokların hızlanmaları arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

....

....

....

2. Blokların hızlanmaları arasındaki ilişkiyi bulurken net kuvveti bulmak için nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

....

....

....

3. Yukarıdaki sorulara verdiğiniz cevaplardan hareketle net kuvvet kavramını nasıl açıklarsınız?

....

....

....



Hazırlayan: *Musa ÖZCAN*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.3. Newton'ın Hareket Yasaları***
Kavram : *Yer Çekimi İvmesi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**YER ÇEKİMİ**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Yer çekimi ivmesi kavramını tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metin ve görselden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Eda, yeni aldığı dergiyi okurken üzerinde farklı noktalar işaretlenmiş olan aşağıda verilen Dünya görseli gözüne çarptı.



Görselin altındaki yazıda, işaretlenen her noktanın farklı yer çekimi ivmesi değerleri aşağıda tablo hâlinde verilmişti.

Yer	Yer Çekimi İvmesinin Değeri
Kuzey Kutbu	9,832 m/s^2
Paris	9,809 m/s^2
İstanbul	9,803 m/s^2
Houston	9,792 m/s^2
Ekvator	9,781 m/s^2
Everest Dağı	9,774 m/s^2
Güney Kutbu	9,832 m/s^2

Eda gezegenlerin çekim kuvveti olduğunu biliyordu. Yer çekimi kavramını Newton'ın meşhur elma hikâyesinden hatırlıyordu. Gerçekliği tam olarak bilinmeyen hikâyede Newton'ın bir elma ağacının altında uyurken başına bir elmanın düştüğü, elmanın düşme sebebini araştıran Newton'ın yer çekimini keşfettiği anlatılıyordu.

Eda, birim kütleye uygulanan kuvvetin ivmeye eşit olduğu bilgisinden yola çıkarak yer çekimi ivmesi kavramını düşündü. O hâlde yer çekimi ivmesi, cisme etki eden yer çekimi kuvvetinin cismin kütlesine oranına eşit olmalıydı. Dergide çekim ivme değerinin gezegenlerin yarıçap ve kütlesi ile doğru orantılı olduğu yazıyordu. Fakat çekim ivmesinin gezegenin şekline bağlı olarak her noktasında aynı olmayabileceğini, merkezden uzaklaştıkça çekim ivmesinin azalacağını da eklemişlerdi. Eda, tabloda verilen farklı yer çekimi ivmesi değerlerinin Dünya'nın kutuplardan basık, ekvatorda şişkin olan geoit şeklinden dolayı olabileceği sonucuna vardı.



Sorular

1. Yukarıdaki metinden yola çıkarak yer çekimi ivmesi kavramını tanımlayınız.

....
....
....
....
....

2. Aynı yükselti boyunca Ekvator'dan hangi yönlere doğru gidildikçe yer çekimi ivmesi artar? Açıklayınız.

....
....
....
....
....

3. Dünya’nın yüzeyinden uzaklaşıldıkça yer çekimi ivmesi nasıl değişir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Seçil YILMAZ*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.3. Newton'ın Hareket Yasaları***
Kavram : *Yer Çekimi İvmesi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE YER ÇEKİMİ**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*İvme kavramını temel özellikleriyle açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE YER ÇEKİMİ

Serbest düşme hareketi hakkındaki ilk görüş, ünlü filozof Aristoteles (MÖ 384/322) zamanında başlar. Aristoteles'e göre bir taş daha hızlı düşer çünkü taş yerden oluşmuştur ve doğal kalma yerini arar. Buna karşın bir tüy en çok havadan oluşmuştur ve o nedenle yeri daha az kuvvetle arar ve böylece bir taştan daha yavaş yere düşer. Dahası Aristoteles, düşen bir nesnenin hızının sabit olduğu sonucuna varır. Siz de bir tüyü yukarıdan bıraktığınızda Aristoteles'in bu sonuca nasıl vardığını anlayabilirsiniz. Fakat Aristoteles bir taşın artan hızda düştüğünü fark edemedi çünkü hızlı düşen nesnelerin havadaki uçuşunu ölçemiyordu.
Aristoteles, oldukça güvenilir bir filozof olduğu için birçok kişi tarafından söyledikleri doğru kabul edilmiştir. Roger Bacon [(Racır Beykın) 1214-1294], doğal davranışlar hakkında güvenilir teorilerin gelişmesi için deneyin gerekliliğini savunan ilk bilim adamıdır. Fakat onun bile bir deneyin sonuçları üzerinde değişkenlerin kontrolünün önemini tanımadığı görülmektedir.
Nihayet Galileo (1564/1642) astronomi, optik ve mekanik deneyler yaparak doğru bilimin gelişmesine giden yolu gösterdi. Çalışmalarının en önemli konusu, anlamlı deneylerin kontrol edilebilir olmalarını tanımlamasıdır. Bununla, bir deney esnasında mümkün olduğu kadar her defasında sadece bir değişkenin değiştirilmesi kastedilir. Böylece Galileo, aralarında birçok fark bulunan tüy ve taşın düşmelerinin kıyaslanmasının hemen hemen yorumlanamaz bir deney olduğunu gösterdi. Farklı ağırlıktaki benzer nesnelerin düşmeleri hakkında önemli deneyler yaptı ve hava sürtünmesinin olmaması hâlinde nesnenin ağırlığının onun ivmesini etkilemediği sonucuna vardı. Dahası serbest düşen nesnelerin Aristoteles'in inandığı gibi sabit hızlı olmayıp sabit ivmeli olduklarını buldu.
Günümüzde belli bir yükseklikten serbest bırakılan nesnelerin yere yani dünyaya düşme nedeninin kütle çekim kuvveti, diğer adıyla yer çekimi olduğu bilinmektedir. Yere çarpma hızı, nesnelerin bırakıldığı yüksekliğe ve nesnelere etki eden hava direncine bağlıdır. Eğer nesnelere serbest düşme hareketini yaptırabilirsek (hava direncini ortadan kaldırabilirsek yani havasız ortamda sadece kütle çekim kuvvetinin etkisiyle hareket etmesini sağlayabilirsek) taş ve tüyü hatta birçok nesneyi aynı anda, aynı yükseklikten serbest bırakırsak taş, tüy ve diğer tüm nesneler aynı anda yere düşecektir. Yere çarpma hızları da eşit olacaktır. Olay ile ilgili NASA astronotları ay yüzeyinde bu deneyi gerçekleştirmiş, aynı sürede düştükleri gözlemlenmiştir.

Bueche, F. J, & Jerde D. A. (2003). Fizik İlkeleri 1 (çev. K. Çolakoğlu). Ankara: Palme Yayıncılık.
Metin düzenlenmiştir.

Sorular

1. Aynı anda, aynı yükseklikten serbest bırakılan nesnelerin hangi özelliği aynı olursa yere aynı zamanda ve aynı hızda çarparlar? Bu duruma neden olan özelliğin değişkenliği hakkında ne söylenebilir?

....

....

2. Yer çekimi ivmesini oluşturan kuvvet hangisidir?

....

....

3. Metinden yaptığınız çıkarımla yer çekimi ivmesi kavramını nasıl tanımlarsınız?

....

....



3. ÜNİTE	**: HAREKET VE KUVVET > 3.3. Newton'ın Hareket Yasaları**
Kavram	: Ağırlık
Genel Beceriler	: Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri	: Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	AĞIRLIK BİR KUVVETTİR	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Ağırlık kavramını ifade edebilme.	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

AĞIRLIK BİR KUVVETTİR



Görsel: Newton elmanın düşme sebebini düşünürken

Pek çok insan ağaçtan elma düştüğünü görmüş ve birçoğu bunun nedenini merak etmiştir. Isaac Newton ise merak etmekle kalmayıp bu ve benzeri olaylara bir açıklama getirmeye çalışmıştır.

Newton, ağaçtan düşen elmaların Dünya'nın merkezine doğru yol almasını sağlayan kuvveti kütle çekimi (gravitasyon) olarak adlandırmış ve nesneler arasındaki kütle çekim yasalarını ortaya koymuştur. Newton'ın kütle çekim yasaları, sadece yere düşen nesnelerin hareketlerini değil; Ay'ın Dünya, gezegenlerin yıldızlar etrafındaki hareketlerini de büyük bir doğrulukla açıklamıştır.

Ağırlık, genellikle kütle çekiminden kaynaklanan cisim üzerindeki kuvvettir. Kütle ile karıştırılmamalıdır. Kütle değişmeyen madde miktarıdır. Ağırlık bir kuvvet türü olduğundan birimi N'dır. Kütle birimi kg olup teraziyle ölçülür.

Ay'da yer çekimi Dünya'dan 1/6 oranında az olduğu için cisimlerin Ay'daki ağırlıkları Dünya'daki ağırlıklarından 1/6 oranında daha azdır. Buna rağmen cismin kütlesi her yerde aynıdır, değişmez. Ağırlık dinamometre ile ölçülür, G harfiyle gösterilir.

Sorular

1. Ağırlık bir kuvvet midir? Açıklayınız.

....

....

2. Ağırlık ile kütle arasında ne fark vardır? Açıklayınız.

....

....

3. Ağırlık kavramını düşündüğünüzde bir cismi yeryüzünde mi yoksa ay yüzeyinde mi kaldırmak daha kolaydır? Sebebiyle birlikte açıklayınız.

....

....



Hazırlayan: *Yavuz CEYLAN*

3. ÜNİTE : HAREKET VE KUVVET > 3.3. Newton'ın Hareket Yasaları
Kavram : Ağırlık
Genel Beceriler : Problem Çözme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	ÇILDIR GÖLÜ VE BİR SORU	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Ağırlık kavramını açıklayabilme.	

Yönerge: *Verilen bağlamlardan hareketle aşağıdaki ilgili soruları cevaplayınız.*

1. Bir kış mevsiminde Murat ve arkadaşları, Sakarya'dan hareket ederek Ardahan ilinin doğal güzelliklerini görmeye gitti. Bölgedeki donmuş Çıldır Gölü'nün üzerinde kaymak ve eğlenmek istediler. Göl kenarında konakladılar. Murat, gölde yürümeye karar verdi ve arkadaşlarından uzaklaştı. Gölün üzerinde yürürken aniden bir çıtırtı duydu. Bulunduğu yerde hareket etmeden arkadaşlarına seslendi. Arkadaşları en yakın yardım merkezinin bir saat uzaklıkta olduğunu ve bir an önce Murat'ı kurtarmaları gerektiğini biliyordu.

"Arkadaşları kendilerini tehlikeye atmadan güvenli bir şekilde Murat'ı kurtarmak için içlerinden kimi yardıma göndermelidir?" sorusunu gölün çatlamasına neden olan durum ile ilişkilendirerek nasıl cevaplarsınız?

....

....

2. Nevin, fizik dersinde Dünya'nın şeklinin cisimler üzerindeki etkisi ile ilgili bilgileri defterine not etti. Konuyu pekiştirmek için aldığı notları gözden geçirirken Nevin'in kardeşi "Dünya kutuplardan basık ve Ekvator'dan şişkin bir küre görüntüsüne sahip olduğuna göre bir cisim Dünya'nın neresinde en büyük ağırlık değerine sahip olur?" diye sordu.

NEVİN'İN NOT DEFTERİ

- Bir cisme etki eden yer çekimi ivmesi cismin Dünya merkezine olan uzaklığına bağlıdır.
- Dünya'nın kütle çekim kuvveti etkisiyle cisimlere kazandırdığı yer çekimi ivmesi cismin kütlesine bağlı değildir.
- Kütle çekim kuvveti Dünya'nın yüzeyinde, içinde ve çevresinde bulunan cisimlere uyguladığı kuvvettir ve cismin ağırlığı olarak tanımlanır.
- Bir cismin ağırlığı cismin kütlesi ile yer çekimi ivmesinin çarpımı ile bulunur.

Nevin, not defterindeki bilgilerle ilişkilendirerek kardeşinin sorusuna nasıl cevap vermelidir?

....

....

3. Yukarıdaki sorularda yer alan bağlamları ve bu sorulara verdiğiniz cevapları dikkate alarak ağırlık kavramını nasıl tanımlarsınız?

....

....



Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.3. Newton'ın Hareket Yasaları***
Kavram : *Kütle, Ağırlık*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**AYNI MI FARKLI MI?**	25 dk.
Çalışmanın Amacı	*Kütle ve ağırlık kavramlarını birbirinden ayırt edebilme.*	

Yönerge: *K ve L astronotları, kendilerine verilen özdeş cisimlerle ilgili ölçümler yapmak üzere görevlendirilerek X, Y ve Z gezegenlerine gönderilmişlerdir. Aşağıda verilen görev bilgilerini ve ölçme değerlerini inceleyerek soruları cevaplandırınız.*

K - ASTRONOTU



Görevi: Gittiği her gezegen üzerinde, cismin sahip olduğu madde miktarını ölçmek.
Ekipmanı: İçinde eşit kollu terazi bulunan kütle ölçüm çantası.

L - ASTRONOTU



Görevi: Gittiği her gezegen üzerinde, gezegenin cisme uyguladığı kütle çekim kuvvetini ölçmek.
Ekipmanı: İçinde dinamometre bulunan ağırlık ölçüm çantası.

ÖLÇME SONUÇLARI

X - GEZEGENİ



Yer çekimi ivmesi: 10 m/s²
Kütle ölçümü: 3 kilogram
Ağırlık ölçümü: Yere doğru 30 Newton

Y - GEZEGENİ



Yer çekimi ivmesi: 20 m/s²
Kütle ölçümü: 3 kilogram
Ağırlık ölçümü: Yere doğru 60 Newton

Z - GEZEGENİ



Yer çekimi ivmesi: 30 m/s²
Kütle ölçümü: 3 kilogram
Ağırlık ölçümü: Yere doğru 90 Newton

Sorular

1. Verileri inceleyerek K ve L astronotlarının ölçme sonuçlarını ayrı ayrı yorumlayınız.

K Astronotu: ....

....

....

....

L Astronotu: ....

....

....

....

2. Aşağıda verilen pasta dilimleri ilgili kavrama ait bir bilgiyi göstermektedir. "Kütle" ve "ağırlık" kavram pastalarına ait olduğunu düşündüğünüz dilimleri seçerek ilgili pasta üzerine yazınız.

Türetilmiştir ve değişebilir.

Yer çekimi ivmesine bağlıdır.

Birimi Newton'dur.

Eşit kollu terazi ile ölçülür.

Kuvvettir.

Değişmez, temel büyüklüktür.

Birimi kilogramdır.

Yönü vardır.

Dinamometre ile ölçülür.

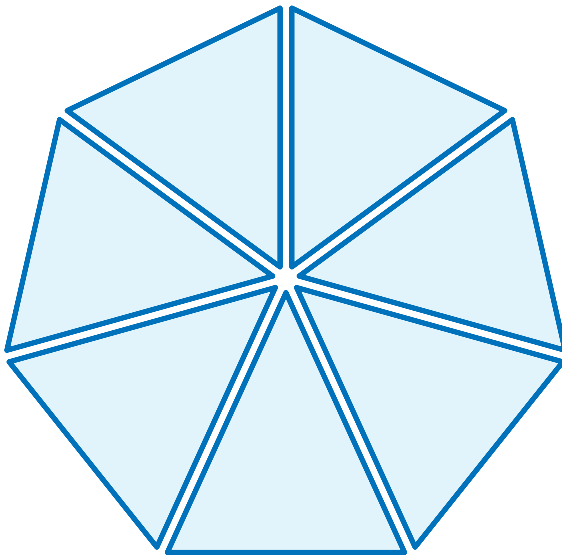
Yer çekimi ivmesine bağlı değildir.

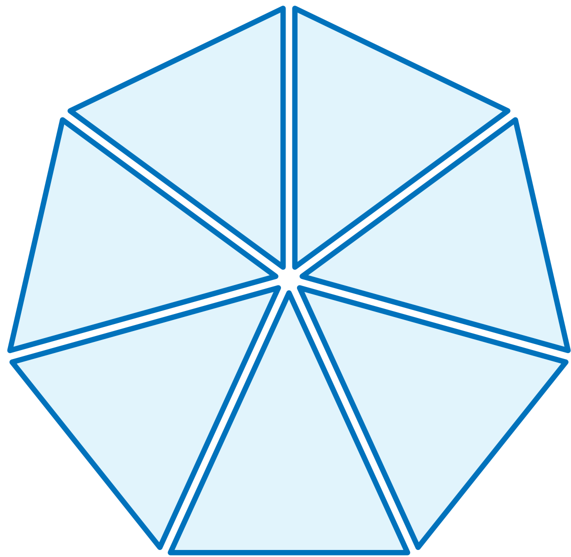
Vektörel büyüklüktür.

Skaler büyüklüktür.

Yönü yoktur.

Madde miktarıdır.


KÜTLE PASTASI


AĞIRLIK PASTASI

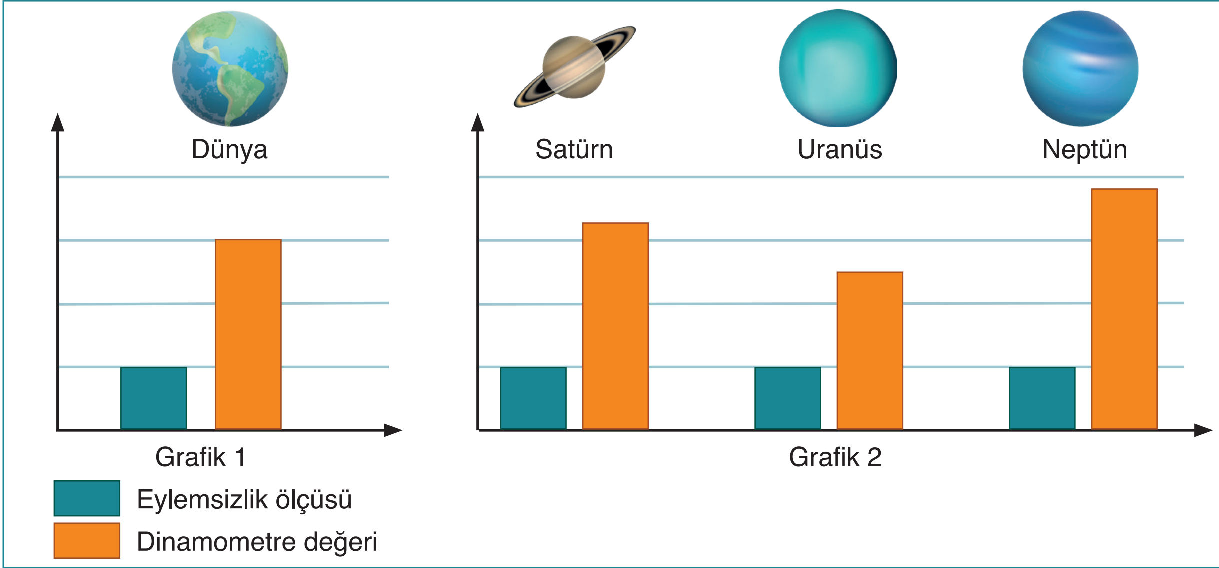


3. ÜNİTE	***: HAREKET VE KUVVET > 3.3. Newton'ın Hareket Yasaları***
Kavram	*: Kütle, Ağırlık*
Genel Beceriler	*: Problem Çözme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**AĞIRLIK VE KÜTLE AYNI ŞEY Mİ?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kütle ve ağırlık kavramını ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Gezegenin, nesnelerin eylemsizlik ölçüsüne ve dinamometredeki gösterge değerlerine etkilerini araştırmak isteyen astronotlar, belirledikleri bir nesne ile ilgili Dünya'da yaptıkları ölçmeler sonucunda Grafik 1'deki verileri elde etmişlerdir. Astronotlar; bu nesneyi Satürn, Uranüs ve Neptün gezegenine götürerek aynı tekniklerle yaptıkları ölçmeler sonucunda da Grafik 2'deki verileri elde etmişlerdir.



Sorular

1. Bir nesnenin eylemsizlik ölçüsü ile kastedilen büyüklük, fizik biliminde hangi kavramı ifade etmektedir? Belirttiğiniz kavramla ilgili bildiğiniz en az iki özellik yazınız.

....

....

....

2. Astronotların elde ettiği sonuçlardan bazıları aşağıda verilmiştir. Sizce astronotlar boş bırakılan yerlere başka hangi sonuçları yazmış olabilirler?

- Gezegenlerin geometrik şekilleri dikkate alındığında yalnızca dinamometre değerleri değişmektedir.
- Nesne, Neptün gezegeninde en büyük yer çekimi ivmesinin etkisi altındadır.
- ....
- ....

3. Kelimelerin günlük hayatta ve bilimsel dilde farklı kullanılması, kavram yanılgılarının sebepleri arasındadır. Örneğin bir nesne için dinamometre ve terazi ile yapılan ölçme sonuçlarının günlük hayatta kullanımı, kavram yanılgılarından biridir. Sıkça karşılaşılan bu olaydaki kavram yanılgısına neden olan durumu açıklayarak problemin çözümü için etkinlikte vurgusu yapılan ağırlık kavramını nasıl tanımlarsınız?

....

....

....



Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > 3.3. Newton'ın Hareket Yasaları***
Kavram : *Kuvvet, İvme, Kütle*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi*

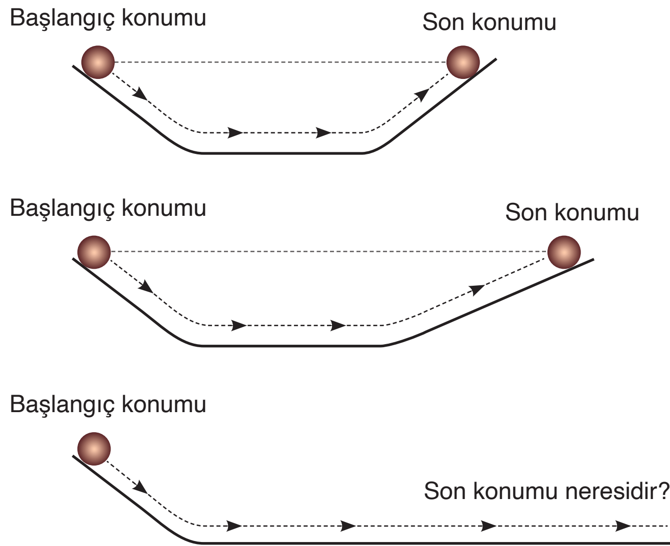
Çalışmanın Adı	**ARİSTO'NUN DİKKATSİZLİĞİ**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Kuvvet, ivme ve kütle kavramlarını ilişkilendirebilme.*	

- Aristo'nun gözden kaçırdığı hangi neden fiziğin gelişimini 2000 yıl geciktirmiştir?

Yönerge: *Verilen metin ve şekilden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ARİSTO'NUN DİKKATSİZLİĞİ

Galileo, aşağıdaki şekildeki gibi bir düzenek hazırlamış ve düzeneğin solundan aşağı bırakılan topun düzeneğin sağından yukarı çıkarken bırakıldığı ilk yüksekliğe çıkma eğiliminde olduğunu, karşı koyan bir kuvvetin olmadığı durumda ise sonsuza kadar yavaşlamadan hareketine devam edeceğini keşfetmiştir. Cisimlerin hareketindeki bu değişime karşı koyma özelliğine eylemsizlik adı verilmektedir.



Galileo'nun eylemsizlik fikrini deneyimlediği düzenek.

Galileo'nun eylemsizlik kavramı, Aristo'nun hareket kuramını gözden düşürmüştür. Aristo sürtünmenin olmadığı bir durumda hareketin nasıl olacağını hayal edemediği için eylemsizlik fikrine ulaşamamıştır. Onun deneyimlediği bütün hareketler bir sürtünmeye maruz kaldığı için o, bu gerçeği hareket kuramına temel yapmıştır. Aristo'nun sürtünmeyi -ki o da diğerleri gibi bir kuvvettir- fark edememesi, fiziğin gelişiminin Galileo'nun zamanına kadar yani 2000 yıl gecikmesine sebep olmuştur. Galileo'nun eylemsizlik kavramının uygulaması, yerkürenin ileriye doğru hareketini sürdürmesi için herhangi bir kuvvete ihtiyaç duyulmadığını gösterecektir. Artık Isaac Newton'a yeni bir evren görüşü oluşturması için yol açılmıştır.

Üç temel fizik kavramı olan ivme, kuvvet ve kütle arasındaki ilişkiyi ilk keşfeden Newton'dır. Doğanın en önemli kurallarından birini, İkinci Hareket Yasasını, Newton önermiştir.

Newton'ın İkinci Hareket Yasası der ki: "Bir cismin ivmesi, o cisme etki eden net kuvvetle doğru orantılı; cismin kütlesiyle ters orantılıdır." Bu ifade Newton'ın1686'da yazdığı "Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica" adlı kitabında İkinci Hareket Yasası olarak tarihe geçecektir.

Newton'ın İkinci Yasası'nda geçen kütle, bir cismin hacmini dolduran madde miktarıdır. Kütle m harfiyle gösterilir. Birimi kg olup terazi ile ölçülür. Kuvvet; F harfi ile gösterilir, birimi N olup dinamometreyle ölçülür. İvme; a harfiyle gösterilir, birimi m/s^2 olup bir cismin hızındaki değişimdir.



Sorular

1. Yukarıdaki metin ve şekilden yararlanarak kütle ivme ve kuvvet arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

....

....

2. Cisme uygulanan net kuvvetin artması cismin kütlesi ve ivmesine nasıl etki eder? Kütlenin ivme kazanmada etkisi nedir?

....

....

3. Yeterince yüksek bir yerden yere bırakılan bir taşın ivmesi artar mı, azalır mı yoksa aynı mı kalır? Açıklayınız.

....

....

....

....

....

....

....


Hazırlayan: *Yavuz CEYLAN*

3. ÜNİTE : **HAREKET VE KUVVET > 3.3. Newton'ın Hareket Yasaları**
Kavram : *Kuvvet, Kütle, İvme*
Genel Beceriler : *Problem Çözme Becerisi, Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**YANILGILARIMI GİDERİYORUM**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Kuvvet, kütle ve ivme kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirebilme.	

1. Yönerge: *Aşağıda verilen metni okuyunuz.*

Öğrencilerine kuvvet, kütle ve ivme arasındaki ilişkiyi anlatan bir öğretmen; bazı öğrencilerin konuyla ilgili yanılgılarının bulunduğunu tespit etmiştir. Öğretmen, öğrencilerin yanılgılarını giderebilmeleri için konuşma balonları içindeki metinleri hazırlamıştır.



2. Yönerge: *Öğretmenin öğrencilerine metinlerle ilgili sorduğu sorular aşağıda verilmiştir. Bu sorulara kaç numaralı öğrencilerin birlikte ya da ayrı ayrı cevap verebileceğini ve yapacakları açıklamayı tahmin ederek yazınız.*

Sorular

1. Cismi iterek cisme başka bir kuvvet daha uygularsanız ne değişir?

....

....

2. Bir cismin ivmesi neye bağlıdır?

....

....

3. Kuvvet, kütle ve ivme arasındaki matematiksel ilişki $F = m \cdot a$ olduğuna göre birden fazla cismin ivmesinin eşit olması hangi durumların sonucudur?

....

....



Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

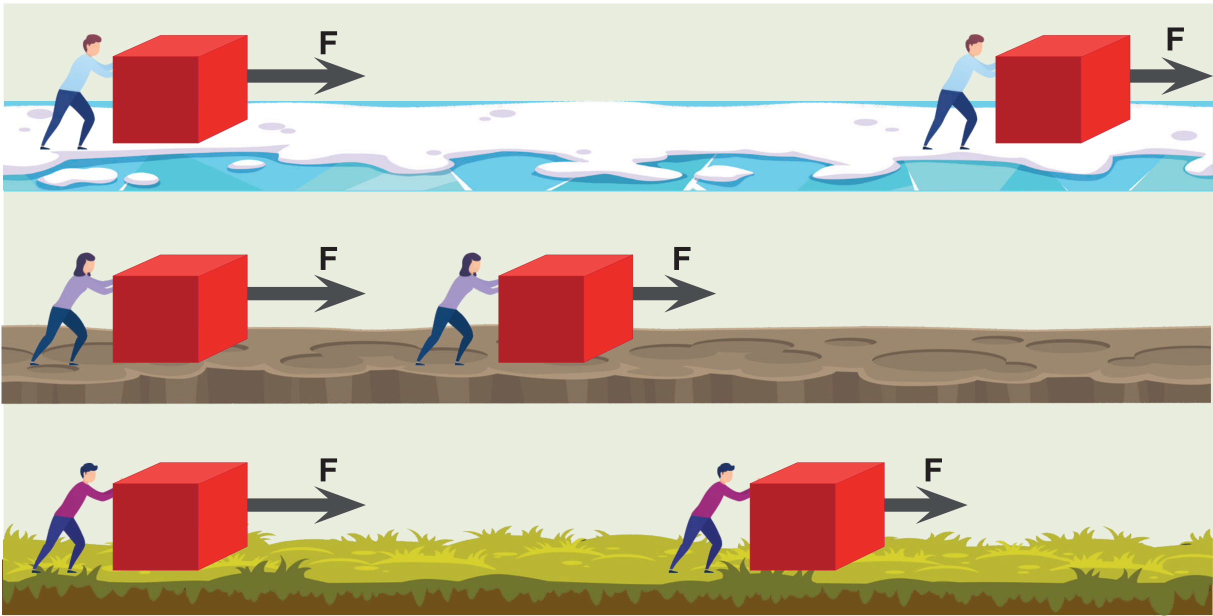
3. ÜNİTE	***: HAREKET VE KUVVET > 3.3. Newton'ın Hareket Yasaları***
Kavram	*: Sürtünme Kuvveti*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**FAYDALI MI, ZARARLI MI?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Sürtünme kuvveti kavramını ifade edebilme..*	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ULUDAĞ MACERASI

Pınar, ailesi ile birlikte sömestr tatili için İstanbul'dan Bursa Uludağ'a doğru yola çıktı. Uludağ'a yaklaştıkları zaman her yerin karla kaplı olduğunu, bazı arabaların durduğunu bazı arabaların ise kayarak birbirine çarptığını gördü. Babası Osman Bey, bu durum karşısında arabanın tekerleklerine zincir takması gerektiğini düşündü ve arabadan dışarı çıkıp bagaja yöneldi. Arabanın bagajında zincir olmadığını gören Osman Bey telaşlandı ve zincir bulmak için acele acele yürümeye başladı. Acele ile yürürken birden ayağı kaydı ve yere düştü. Osman Bey; ''Keşke bu tabanı düz ayakkabıların yerine kar ayakkabılarımı giyinmiş olsaydım." diye hayıflandı. Osman Bey'i gören esnaflardan biri onlara yardımcı olmak amacıyla kar zinciri getirdi. Zinciri arabanın tekerlerine takan Osman Bey, yoluna güvenli bir şekilde devam etti. Olanları büyük bir dikkat ve merakla izleyen Pınar, yaşadıkları olayı tatil dönüşünde sınıftaki arkadaşlarına anlattı. Pınar'ın tatilde yaşadıklarını öğrenen öğretmeni, ondan bu olaya benzer basit bir deney yapmasını ve bu konu ile ilgili sınıftaki diğer öğrencilere sunum yapmasını istedi. Hazırlanan uygulama sonunda ise diğer öğrencilerin yorumları dinlendi.



Görsel 1: Buzlu, toprak ve çimli zeminlerde oluşturulan itme kuvvetleri

Görsel 1'de görüldüğü gibi okulun bahçesinde aynı uzunluk ve genişlikte; buzlu zemin, toprak zemin ve çim yüzeyli zemin olmak üzere üç farklı yüzey oluşturuldu. Bu zeminler üzerinde üç ayrı arkadaşımız, üç özdeş cismi aynı anda F kuvveti ile itmeye başladı. Ancak duran cismi harekete geçirmekte epey zorlandılar. Cisimler harekete geçtikten sonra onlara uyguladıkları kuvvet aynı olmasına rağmen cisimleri daha kolay hareket ettirdiklerini gözlemlediler. Özdeş cisimleri F kuvveti ile iten öğrencilerin aralarındaki mesafelerin açıldığı görüldü. Öğretmen; "Arkadaşlarınız aynı ağırlıktaki cisimleri aynı kuvvetle ittikleri hâlde aralarında niçin mesafe oluştu?" dedi ve "Pınar'ın tatilde yaşadığı olay ile deneyde gördüklerinizi birleştirerek olayı yorumlayın." diye sınıfa söz verdi.

Bunun üzerine öğrencilerden bazıları Görsel 2'de gibi yorumlarda bulundu.



Görsel 2: Yorum yapan öğrenciler

Sorular

1. Her üç öğrencinin de özdeş cisimlere aynı büyüklükte F kuvveti uygulamasına karşın, cisimlerin aldıkları yolların birbirinden farklı olmasının sebebini fizikteki hangi kavram ile ifade edersiniz? Sebebiyle açıklayınız.

....

2. Cisimlere etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü hangi etkenlere bağlı olarak ortaya çıkar? Açıklayınız.

....

3. Sürtünme kuvvetinin günlük hayatımızı kolaylaştırıcı ve zorlaştırıcı etkileri neler olabilir? Örneklerle açıklayınız.

....



Hazırlayan: *Serdar BAŞKAL*

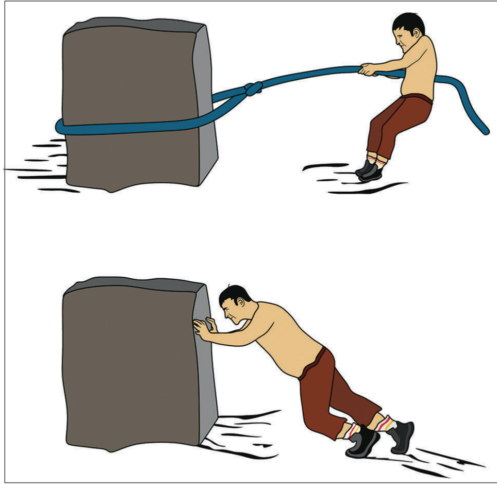
3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET> 3.3. Newton'ın Hareket Yasaları***
Kavram : *Sürtünme Kuvveti*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HAREKETİ ZORLAŞTIRAN NEDİR?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Sürtünme kuvvetini etkili olduğu değişkenleriyle ifade edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

HAREKETİ ZORLAŞTIRAN NEDİR?

Günlük hayatımızda bazı işleri yaparken zorlanırız. Görsel 1'de itmeye ve çekmeye çalıştığımız cisimlerde zorlandığımız, uyguladığımız kuvvetin bazen harekete yetmediği gösterilmiştir. Görsel 2'de ise kullandığımız bisikletin pedalından arka tekere hareketi aktaran zincirinin yağlanarak daha kolay hareket etmesini sağlamak için yapılan yağlama gösterilmiştir. Mekanik parçalar hareket ederken birbirlerine temas ettiği yerlerde hareket zorlaşır ve parçaların aşınmasına, ısınarak özelliklerinin kaybolmasına ve ısı enerjisi oluşumuna sebep olabilir. Bu nedenle arabaların motorundaki mekanik parçaların yağ içinde çalışması istenir. Görsel 3 motora yağ koyma ve Görsel 4 motor parçalarının yağlanma işlemini göstermektedir.


Görsel 1


Görsel 2


Görsel 3


Görsel 4


Görsel 5

Sürtünme her zaman hayatımızı zorlaştırmaz. Arabamıza kışın Görsel 5'teki gibi daha dişli olan kar lastiği veya zincir taktığımızda kaymadan daha emniyetli sürüş imkânı buluruz. Yürüyebilmemiz, koşabilmemiz, ayakta durabilmemiz, yazı yazabilmemiz; ressamların resim, heykel yapabilmesi; bıraktığımız cisimlerin yerinde kalabilmeleri sürtünmenin etkisiyle olur.

Sorular

1. Yatay düzlemde, yatay doğrultuda fırlatılan bir cisim neden yavaşlayarak durur? Cismin hareketini yavaşlatan etkiyi ifade eden kavram nedir?

....
....
....
....
....
....
....
....
....



2. Sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu faktörler nelerdir?

....
....
....
....
....
....
....
....
....

3. Yatay düzlemde oluşan sürtünmeyi artırabilmek için ne yapmak gerekir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Ersoy Erkan ŞEN*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET> 3.3. Newton'ın Hareket Yasaları***
Kavram : *Eylemsizlik*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

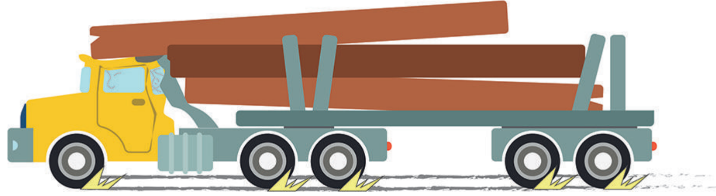
Çalışmanın Adı	**İSTEMSİZ HAREKET**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Eylemsizlik kavramını açıklayabilme.	

1. Yönerge: *Verilen bilgileri okuyarak aşağıdaki görselleri inceleyiniz.*

Belirli bir hızla giden araç aniden fren yaptığında içindeki yolcular ve eşyalar hareket durumlarını sürdürmek ister ve fren esnasında öne doğru hareket ederler. Aşağıdaki Görsel 1, 2 ve 3'te bazı araçların trafikte kaza anlarındaki durumları gösterilmiştir.

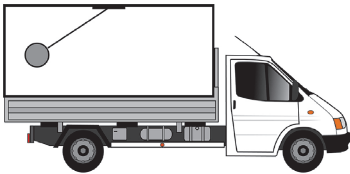

Görsel 1


Görsel 2

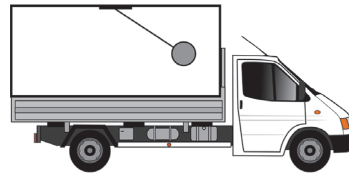

Görsel 3

Görsel 4'te hızlanan hareket yapan aracın kasasında asılı sarkacın durumu, Görsel 5'te ise frene basarak yavaşlayan aracın kasasında asılı sarkacın durumu görülmektedir.

Hızlanan aracın içindeki sarkaç

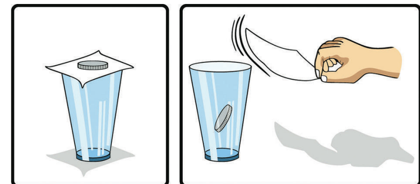

Görsel 4

Yavaşlayan aracın içindeki sarkaç


Görsel 5

2. Yönerge: *Aşağıda cisimlerin hareket durumlarını koruma eğilimlerinin verildiği bir deney anlatılmıştır.1. Yönerge'deki görsellerden ve aşağıda verilen deney anlatımından yola çıkarak soruları cevaplayınız.*

Görsel 6'daki gibi bir su bardağının üzerine bir defter sayfası ve üzerine demir para koyup defter sayfasını yavaş yavaş çekince demir paranın bardağın dışına düştüğü görülür. Aynı defter sayfasını çok hızlı bir şekilde çekince demir paranın olduğu yerden kıpırdamadan yatayda hareket etmediği, düşeyde yer çekimi etkisiyle bardağın içine düştüğü fark edilir.


Görsel 6

Bu olay, para üzerinde ani bir değişiklik yapıldığında paranın daha önceki konum ve hareketini koruma eğiliminden paranın aynı yerde kalma isteği sonucu bardağa düşmesini sağlamıştır. Benzer bir deney, iki şişenin ağzı bir araya gelecek şekilde üst üste, arasında kâğıt parçası olacak şekilde konup yapıldığında kağıdın hızlıca çekilmesi sonucunda şişelerin devrilmeden kalabildiği, kağıdın yavaş yavaş çekildiğinde ise şişelerin devrildiği görülmektedir.

Sorular

1. Görsel 3'teki kazada treyler kasasında yük olarak taşınan demir direklerin öne doğru gelerek çekici kasasına zarar vermesine sebep olan nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....

2. Deneyin ilk adımında demir paranın bardağın dışına, ikinci adımda ise bardağın içine düşmesinin sebebi nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....

3. Yukarıdaki bilgilerden hareketle eylemsizlik kavramını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....
....
....
....



3. ÜNİTE	**: HAREKET VE KUVVET > 3.3. Newton'ın Hareket Yasaları**
Kavram	: Eylemsizlik
Genel Beceriler	: Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri	: Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**DURMAK MI, HAREKET ETMEK Mİ?**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Eylemsizlik kavramını ifade edebilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

BİLİME YOLCULUK

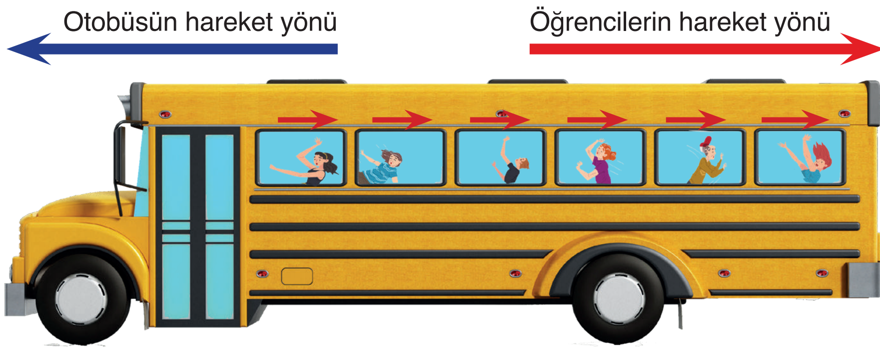
Okulumuz idareci ve öğretmenleri, öğrencilerimize bilim ve teknolojideki gelişmeleri göstermek, temel bilimleri ve uygulama alanlarını merak etmelerini sağlamak ve bilime karşı bakış açılarını geliştirmek amacıyla ilimizde bulunan İstanbul Teknopark'ı ziyaret etmeyi kararlaştırdı. Öğrencileri İstanbul Teknopark'a götürecek olan okul otobüsü, kapının önünde bekliyordu. Okul müdürü ve öğretmenlerin daveti üzerine öğrenciler otobüsteki yerlerine oturdu. Koltuklarda oturan öğrenciler emniyet kemerlerini taktı. Otobüsün hareket etmesini bekleyen öğrencilerin bir kısmı yerlerinden kalkarak, bir kısmı da koltukta ters dönerek oturan veya ayaktaki arkadaşlarıyla sohbet etmeye başladılar (Görsel 1).



V = 0
Otobüs duruyor.

Görsel 1: Otobüs hareketsiz durumda.

Otobüsün birden ileri doğru hareket etmesi üzerine koltuklarda oturan tüm öğrenciler hareket yönüne ters istikamette, arkaya doğru itilmiş gibi koltuklara yaslandılar. Ayaktaki öğrenciler ise hareket yönünün ters istikametinde arkaya doğru savruldular (Görsel 2).



Görsel 2: Otobüs aniden hareket ediyor.

Otobüs şoförü, yoğun trafiğe takılmamak için çevre yolundan gitmeye karar verdi. Şoför, yasal kanunlar gereği 100 km/s sabit bir sürat ile sağ şeritten gidiyordu. Yolculuk gayet rahat bir şekilde devam ediyor, öğrenciler araç içinde çok rahat yürüyebiliyor, yer değiştirebiliyordu. Ayakta duran öğrenciler bile gayet rahattı. Yolculuk normal seyrinde devam ederken otobüsün önüne aniden bir araç çıktı. Şoför birden frene basınca otobüsteki öğrenciler öne doğru savruldular. Otobüs bu sert frenle zor durabildi. Şoför; ''Otobüs boş olsaydı daha kolay dururduk." dedi (Görsel 3).

V = 0

Araç aniden durdu



Görsel 3: Otobüs aniden durdu.

Öğrenciler Teknopark'ta yapılan çalışmaları izlediklerinde yolculukta yaşadıkları deneyimi hatırladılar. Aslında tüm cisimlerin bulundukları konumu koruma eğiliminde oldukları sonucunu çıkardılar.

Sorular

1. Aracın aniden hareket etmesi sonucu öğrencilerin geriye doğru itilmiş gibi yaslanmaları ve savrulmalarının, araç sabit süratle giderken aniden fren yapıp durması sonucunda da öne doğru savrulmalarının sebebi hangi fizik kavramı ile ifade edilir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....

2. Şoförün frene basıp aniden otobüsü durdurduktan sonra söylediği, ''Otobüs boş olsaydı daha kolay dururduk." sözünü eylemsizlik ilkesi ile ilişkilendirerek açıklayınız.

....
....
....
....
....

3. Günlük yaşantınızdan eylemsizlik prensibine örnekler veriniz.

....
....
....
....
....



3. ÜNİTE : **HAREKET VE KUVVET > 3.3. Newton'ın Hareket Yasaları**
Kavram : *Etki-Tepki Kuvvetleri*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**NE KADAR ETKİ O KADAR TEPKİ**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	Etki ve tepki kuvveti kavramlarını ayırt edebilme.	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

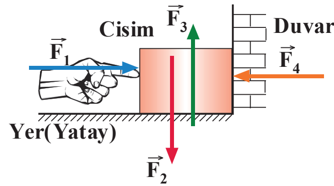
NE KADAR ETKİ O KADAR TEPKİ

Isaac Newton (Ayzek Nivtın) 5 Temmuz 1687 yılında yayımlanan "Philosophiae Naturalis Principia Mathematica"da klasik fiziğin hareket ve kuvvet ile ilgili yasalarını kısım kısım ele almıştır: Etki ve tepki kuvvetleri arasında, her etki için ona eşit ve zıt yönlü bir tepki vardır veya iki cismin birbirine uyguladıkları karşılıklı etkiler eşit ve karşıt taraflara yönelimlidirler. Karşı tarafı iten veya çeken her ne ise aynı ölçüde karşı taraf tarafından itilir veya çekilir. Söz gelimi eğer parmağınızla bir taşı itiyorsanız aynı zamanda parmağınız da taş tarafından itilecektir. Eğer bir at, ip ile bağlanmış bir taşı çekiyorsa at da eşit olarak taş tarafından geriye doğru çekilecektir. Gerilmiş hâldeki ip gevşemek için taşı ata çektiği ölçüde atı da taşa doğru çekecektir ve birinin ilerlemesini engellediği kadar diğerinin ilerlemesini de engelleyecektir.

Kaynakça: Philosophiae Naturalis Principia Mathematica - Sir Isaac Newton (Eng. 1784)
Çeviri, yazar tarafından yapılmıştır.

Sorular

1. Aşağıdaki şekilde duvar ve yer arasında yatay kuvvetle sıkıştırılan cisme ait uygulanan kuvvetler farklı renkler ile gösterilmiştir ($\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$).



Buna göre verilen kuvvetlerin hangisi etki hangisi tepki kuvveti olabilir? Sınıflandırınız.

....

....

2. Sizce başka bir kuvvet etkisi yokken tepki kuvvetinin büyüklüğü kendisini oluşturan etki kuvvetinden daha büyük olabilir mi?

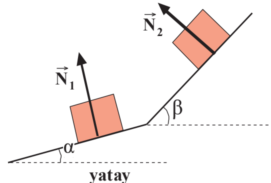
....

....

3. Aşağıdaki şekilde aynı cismin yatay zemin ile farklı açılar altında ağırlığından dolayı bulunduğu düzlemin uyguladığı tepki kuvvetleri ($\vec{N}_1$ ve $\vec{N}_2$) verilmiştir.

....

....



Sizce bu tepki kuvvetlerinin büyüklükleri nasıl sıralanmalıdır? Sebebiyle açıklayınız. ($\alpha < \beta$)

....

....



Hazırlayan: *Ziya Devrim DOĞAN*

3. ÜNİTE : **HAREKET VE KUVVET > 3.3. Newton'ın Hareket Yasaları**
Kavram : *Etki-Tepki Kuvvetleri*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**BOKS YAPALIM!**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Etki ve tepki kuvveti kavramlarını açıklayabilme.	

Deneyelim ve Düşünelim

Parmaklarınızı birleştirip birbirlerine karşılıklı itmeye çalışınız. Bir parmağınızı diğerinden daha fazla itebiliyor musunuz?

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

BOKS YAPALIM!

Bir boksörün tavana asılı büyük bir kum torbasını yumrukladığını düşününüz. Yumruk, kum torbasına vurur ve bu arada kum torbası da yumruğa vurarak yumruğu durdurur. Kum torbasına vurulurken bir çift kuvvet vardır. Bu çift kuvvet oldukça büyük olabilir. Peki, bu boksör aynı şekilde kum torbası yerine asılı bir kâğıda vurmuş olsaydı ne olurdu? Bu durumda boksörün yumruğu kâğıda ancak kâğıdın boksörün yumruğuna uygulayabileceği büyüklükte bir kuvvet uygulayabilirdi. Daha da ötesi boksörün yumruğuna bir kuvvet uygulanmadığı sürece yumruk bir kuvvet etkisinde kalmazdı. Yani etkileşimin olabilmesi için farklı cisimler üzerine etkiyen zıt yönlü bir çift kuvvetin olması gerekir. Oluşan bu çift kuvvetin birine etki diğerine tepki diyebiliriz. Hangisine etki hangisine tepki denildiğinin hiçbir önemi de yoktur. Önemli olan tek bir etkileşimin eş zamanlı ortak parçaları olmalarıdır. Biri olmadan diğeri de olamaz. Yani dokunulmadan dokunamazsınız.

P. G. Hewitt, Kavramsal Fizik (Düzenlenmiştir.)

Sorular

1. Etki ve tepki kuvveti kavramını kendi cümlelerinizle nasıl açıklarsınız?

....

....

....

....

2. Kaya tırmanışı yapan bir dağcının tırmanma halatını aşağıya doğru çekmesinin nedenini etki ve tepki kuvvetleri ile ilişkilendirerek nasıl açıklarsınız?

....

....

....

....

3. Yüksek hızla hareket eden bir arabanın camına bir yaprak çarpmaktadır. Çarpışma anında kütleleri arasındaki fark çok olan bu yaprakla araba arasındaki etki ve tepki kuvvetlerini yön, büyüklük ve uygulama noktası açısından değerlendiriniz.

....

....

....

....

....





3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > Ünite Sonu Çalışması***
Kavram : *Ünite Kavramları*
Genel Beceriler : *İş Birliği Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**BİL BAKALIM HANGİ KAVRAM?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Hareket ve kuvvetle ilişkili kavramları ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki tabloda verilen hareket ve kuvvetle ilişkili kavramlara ait ipuçlarını bir fizik kavramıyla ilişkilendirerek bu kavramı kendi cümlelerinizle açıklama kutucuklarına yazınız. Çalışmanızı sıra arkadaşınızın çalışmasıyla karşılaştırınız. Eksik kalan noktaları tamamlayınız.*

İPUCU	KAVRAM	AÇIKLAMA
Benim hareketimin başı ve sonu yoktur. Sürekli kendimi tekrar ederim.		
Benim hareketime dışarıdan bir etki olmazsa doğrusal olarak sonsuza kadar yoluma devam ederim.		
Bütün maddelerin hareketlerindeki değişime karşı direnç gösterme eğilimi vardır.		
Bana dokunmazsan sana dokunamam.		
Bir yüzey üstünde kayan cismi durdurabilirim.		
Hızını arttırmak istersen bana ihtiyacın var.		
Üzerinize birden fazla kuvvet etki etse de beni dikkate alırsınız.		
Eşit büyüklükte iki kuvvetin etkisindeyim ama hızım artmıyor.		
Aynı anda hem sağa hem sola doğru çekilmeme rağmen sağa doğru hızlanıyorum.		
Aldığım yolu ve o yolu almam için geçen süreyi dikkate alarak beni bulabilirsiniz.		
Bir cisme uygulanan kuvvet varsa ben de varım.		
Hem süratimi hem de hareket yönümü biliyorsanız benim hakkımda bilgi sahibisiniz demektir.		
Serbest bırakılan cisimlerin düşmesine ben neden olurum.		
Maddesel bir cismin eylemsizliğinin ölçüsüyüm.		
Bir cisim üzerinde genellikle kütle çekiminden kaynaklanan kuvvetim.		
Kütle çekim kuvvetinin neden olduğu ivmeyim.		
Gitar teline vurulduğunda benim hareketimin sesini duyarsınız.		
Bizim evden dayımların evi, kuş uçuşu 500 metre.		
Antalya-Ankara arası uzaklık araba ile 480 km.		



Hazırlayan: *Aynur ÇETİNOL*

3. ÜNİTE : ***HAREKET VE KUVVET > Ünite Sonu Çalışması***
Kavram : *Ünite Kavramları*
Genel Beceriler : *İş Birliği Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HAREKET VE KUVVET**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Hareket ve Kuvvet ünitesindeki kavramları ilişkilendirebilme.*	

Yönerge: *Hareket ve kuvvet ünitesinde öğrendiğiniz kavramlardan yola çıkarak aşağıdaki kavram haritasında boş bırakılan yerleri doldurunuz. Çalışmanızı sıra arkadaşınızın çalışmasıyla karşılaştırarak eksik kalan noktaları tamamlayınız..*

YER ÇEKİMİ — sebep olur. → (a) .... — çeşididir. → KUVVET

(b) .... — sıfırdır. → (c) ....

(d) .... — sıfırdan farklıdır. → (c) ....

(c) .... — vektörel toplamı ile elde edilir. → KUVVET

KUVVET — sebep olabilir. → HAREKET

HAREKET — değişikliğe sebep olabilir. → KONUM

SÜRAT — (e) .... → (f) ....

(f) .... — arası skaler uzaklıktır. → KONUM

(g) .... — arası vektörel uzaklıktır. → KONUM

HIZ — (h) .... → (g) ....

(ı) .... — çeşididir. → HAREKET

(j) .... — çeşididir. → HAREKET

(k) .... — çeşididir. → HAREKET

(l) .... — sürdürme eğilimidir. → HAREKET

(m) .... — zamanla değişim oranıdır. → HIZ



4. ÜNİTE	**: ENERJİ > 4.1. İş, Enerji ve Güç**
Kavram	*: İş*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**İŞ YAPALIM**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Günlük hayattaki olaylardan yola çıkarak iş kavramını tanımlayabilme.*	

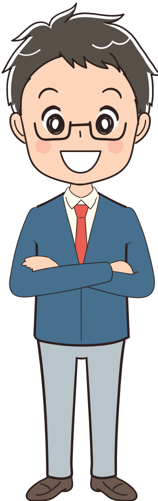
Yönerge: *Verilen metinden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Öğretmen, 9. sınıf fizik dersinde öğrencilerden günlük hayatta yapılan işlerden örnekler vermelerini ister. Öğrenciler sırasıyla yaptıkları işlerden örnekler verirler. Öğretmen, bazı öğrencilerin örneklerinin fiziksel anlamda iş olarak kabul edilebileceğini, bazı öğrencilerin örneklerinin ise fiziksel anlamda iş sayılamayacağını belirtir.

Emre ile öğretmeninin arasında geçen konuşma ise aşağıdaki gibidir.

Markette poşetleri yerden kaldırırken ve evde merdivenlerden çıkarırken iş yapmışsın fakat poşetleri sallamadan taşırken iş yapmış sayılmazsın. Çünkü fiziksel anlamda iş yapmış olmanız için bir cisme kuvvet uygulayarak cismi kuvvet uyguladığınız yönde hareket ettirebilmeniz gerekir. Senin poşetleri taşımak için uyguladığın kuvvet yukarı yönlüdür. Markette poşetleri yerden kaldırırken ve evde merdivenlerden çıkarırken poşetler kuvvetle aynı yönde hareket ettiği için iş yapmış olursun fakat poşetleri eve götürürken uyguladığın kuvvet yukarı yönde, yer değiştirme ise yatay düzlemde olduğu için iş yapmış sayılmazsın.

Öğretmenim, dün marketten eve kadar poşetleri sallamadan taşıdım ve çok yoruldum. Ben bu sırada hiç iş yapmamış mı oldum?





Sorular

1. Yukarıdaki metinden faydalanarak iş kavramını tanımlayınız.

....
....
....
....
....

2. Cisme etki eden birden fazla kuvvetin olması durumunda cismin hareketine ters yönde etki eden kuvvetin yaptığı iş nasıl adlandırılabilir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....

3. Aşağıdaki tabloda verilen olay ve kişileri iş yapıp yapmamasına göre sınıflandırarak tabloda ilgili yeri işaretleyiniz.

Olay ve kişiler	İş yapar	İş yapmaz
Sırt çantasıyla dağa tırmanan dağcı		
Kıpırdamadan saatlerce ayakta bekleyen kişi		
Kitabını çantasından alıp rafa kaldıran öğrenci		
Halter kaldıran sporcu		
Halteri havada bir süre sabit tutan sporcu		
Koltukları kapıya kadar iten nakliyatçı		
Ders çalışan öğrenci		
Kitap yazan yazar		
Kaleye şut çeken futbolcu		
Olimpiyatlarda gülle atan sporcu		
Elinde tepsi taşıyan garson		
Trambolinde zıplayan genç		
Kapıyı iten ama açamayan çocuk		
Uludağ’da kızağı çeken çocuk		
Bebek arabasıyla bebeğini gezdiren anne		
Masadaki kâğıdı üfleyerek hareket ettiren öğrenci		



Hazırlayan: *Seçil YILMAZ*

4. ÜNİTE **:** ***ENERJİ> 4.1. İş, Enerji ve Güç***
Kavram : İş
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi, Sayı-Uzay İlişkileri Kurma Becerisi

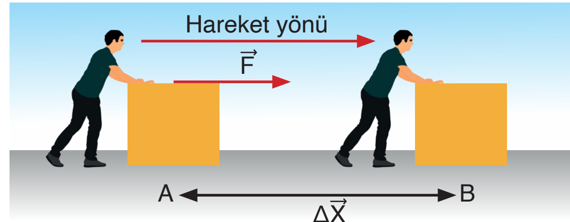
Çalışmanın Adı	**BU DA İŞ Mİ?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*İş kavramını günlük olaylar ile ilişkilendirerek açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

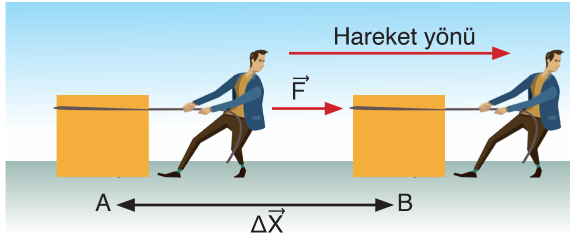
BU DA İŞ Mİ?

"Günlük hayatımızda kullanılan bazı sözcükler fizik biliminde kullanılırken farklı anlamlar kazanır." diyen fizik öğretmenimiz, bu sözüne açıklık kazandırmak için bir dizi deney yapmamıza karar verdi. Konunun ilgimizi çekmesi ve kavramı eğlenerek öğrenmemiz için deneylerin yarışma şeklinde yapılacağını söyledi. Deneyi gerçekleştirmek için yapılan yarışmaya altı arkadaşımız gönüllü olarak katıldı. Diğer arkadaşlarımız ise deney sonuçlarını gözlemleyerek değerlendirmek üzere yorumcu olarak seçildi. Yarışmaya katılan 6 öğrenci, aynı kütleye sahip cisme, farklı platformlarda aşağıda verilen görsellerdeki gibi aynı büyüklükte kuvvet uygulayarak cismi bir noktadan başka bir noktaya $\Delta\vec{X}$ kadar hareket ettirecek ve cismi taşıyarak onun yerini değiştirecektir. Yorumcu öğrenciler ise yapılan eylemlerin fizikte hangi kavrama denk geldiğini tespit edecektir.

Görsel 1'de öğrenci, cismi yatay düzlemde $\vec{F}$ kuvveti ile A noktasından B noktasına $\Delta\vec{X}$ mesafesi kadar yer değiştirmek için iterek taşımıştır. Uygulanan kuvvet ile hareket yönü aynı doğrultudadır.



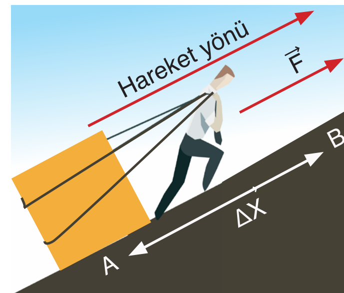
Görsel 1



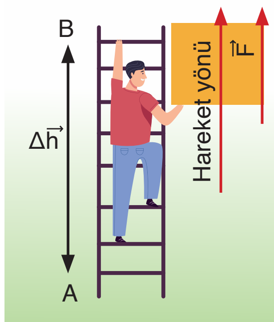
Görsel 2

Görsel 2'de öğrenci, cismi yatay düzlemde $\vec{F}$ kuvveti ile A noktasından B noktasına $\Delta\vec{X}$ mesafesi kadar yer değiştirmek için çekerek taşımıştır. Uygulanan kuvvet ile hareket yönü aynı doğrultudadır.

Görsel 3'te öğrenci, cismi eğik düzlemde $\vec{F}$ kuvveti ile A noktasından B noktasına $\Delta\vec{X}$ mesafesi kadar yer değiştirmek için çekerek taşımıştır. Uygulanan kuvvet ile hareket yönü aynı doğrultudadır.

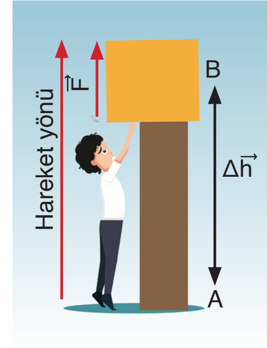


Görsel 3



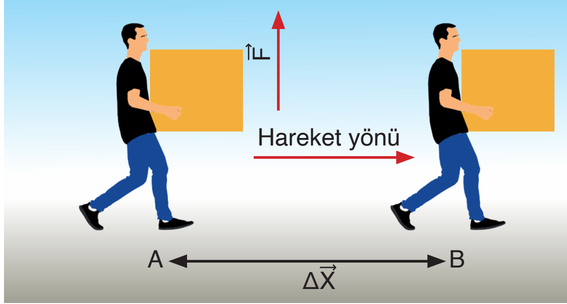
Görsel 4

Görsel 4'te öğrenci, cismi merdivende Görsel 4'te öğrenci, cismi merdivende $\vec{F}$ kuvveti ile A noktasından B noktasına $\Delta\vec{h}$ mesafesi kadar yer değiştirmek için yukarı doğru tırmanarak taşımaktadır. Uygulanan kuvvet ile hareket yönü aynı doğrultudadır. $\vec{F}$ kuvveti ile A noktasından B noktasına $\Delta\vec{h}$ mesafesi kadar yer değiştirmek için yukarı doğru tırmanarak taşımaktadır. Uygulanan kuvvet ile hareket yönü aynı doğrultudadır.



Görsel 5

Görsel 5'te öğrenci, cismi $\vec{F}$ kuvveti ile A noktasından alarak kitaplığın en üst bölümündeki B noktasına $\Delta\vec{h}$ mesafesi kadar yer değiştirterek bırakmıştır. Uygulanan kuvvet ile hareket yönü aynı doğrultudadır.



Görsel 6

Görsel 6'da öğrenci, cismi yatay düzlemde $\vec{F}$ kuvveti ile A noktasından B noktasına kadar kucağında taşıyarak cismin $\Delta\vec{X}$ mesafesi kadar yer değiştirmesini sağlamıştır. Uygulanan kuvvet ile hareket yönü aynı doğrultuda değildir.

Fizik öğretmenimiz, yapılan eylemlerin sonunda gözlemci öğrencilerden konuyla ilgili çıkarımlarda bulunmalarını istedi.

1. Yorumcu: İlk beş öğrencinin yaptığı gösterimde cisme uygulanan kuvvet ile cismin hareket yönünün aynı doğrultuda olduğu görüldü.
2. Yorumcu: 6. öğrencinin yaptığı gösterimde diğer gösterimlerden farklı olarak cisme uygulanan kuvvetin yönü ile cismin hareket yönünün aynı doğrultuda olmadığı görüldü.
3. Yorumcu: Günlük hayatta yaptığımız her eylemde enerjiye ihtiyaç vardır.
4. Yorumcu: Yapılan her gösterimde cisim üzerinde enerji aktarıldı. Cismin enerjisi aktarılan enerji kadar değişti.
5. Yorumcu: Yapılan gösterimlerde cismin temas ettiği yüzeylerdeki sürtünme kuvveti nedeniyle cismin hareketi sırasında sahip olduğu enerji azaldı.
6. Yorumcu: Sürtünme kuvveti sebebiyle cismin enerjisinin bir kısmı ısı enerjisine dönüştü.
7. Yorumcu: Cismin hareket edebilmesi için cisim üzerine etki eden kuvvetin, sürtünme kuvvetinden büyük olması gerekir.
8. Yorumcu: Cismin üzerine birden fazla kuvvet uygulanırsa cisim net kuvvetin etkisi altında yer değiştirir.
9. Yorumcu: Fizik bilimine göre kavramın üç temel bileşeni bulunur. Bunlar; cisim, kuvvet ve yer değiştirmedir.

Sorular

1. Verilen bilgilerden yararlanarak iş kavramını nasıl tanımlarsınız?

....

....

2. "Öğrenciler bir cismi yatay, düşey veya eğik düzlem üzerinde $\vec{F}$ kuvveti ile A noktasından B noktasına $\Delta\vec{X}$ kadar yer değiştirmek için iterek veya çekerek taşımıştır. Uygulanan kuvvet ile hareket yönü aynı doğrultudadır." cümlesi sizce neden fizik biliminde iş kavramını ifade eder? Açıklayınız.

....

....

....

3. İş ile enerji arasındaki ilişki için ne söyleyebilirsiniz? Açıklayınız.

....

....

....





4. ÜNİTE : **ENERJİ > 4.1. İş, Enerji ve Güç**
Kavram : Enerji
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**İŞ YAP, ENERJİ AKTAR**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Enerji kavramını iş kavramı ile ilişkilendirerek açıklayabilme.	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

İŞ YAP, ENERJİ AKTAR

İş, bir cismin enerjisini değiştirmek için onun üzerine sarf edilen çabadır. Bu çabanın ne kadar sürede sarf edildiğinin de bir önemi yoktur. Bir otomobili harekete geçirmek, hızlandırmak veya yavaşlatmak için iş yapılır. Bir okçu yayı gerdiğinde bükülen yay ok üzerinde iş yapabilme yeteneğine sahip olur. Bir halterci halteri kaldırırken halter üzerinde bir iş yapar. Her durumda da yapılan iş enerji aktarımını gerektirir. Bir cisimdeki enerji sadece aktarıldığı zaman hissedilebilir. Bir cismin iş yapabilme yeteneğine sahip olmasını sağlayan da enerjidir. Yapılan iş kadar cismin enerjisi değişir. Bu nedenle iş gibi enerji de joule (J) birimiyle ölçülür. Enerji, cismin konumundan ve hareketinden dolayı birçok farklı şekilde de bulunabilir.

Sorular

1. Enerji kavramının ne olduğunu kendi cümlelerinizle nasıl açıklarsınız?

....
....
....
....

2. Bir cismin iş yapabilmesini sağlayan özelliğin ne olduğunu ve ne zaman en belirgin şekilde ortaya çıktığını nasıl açıklarsınız?

....
....
....
....

3. Kavanoz içerisine bir miktar tuz konulup bir dakika boyunca sallanması durumunda tuzun sallandıktan sonraki sıcaklığının nasıl olabileceğini tahmin ediniz. Tahmininizin gerekçelerini belirtiniz.

....
....
....
....



Hazırlayan: *Aynur ÇETİNOL*

4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4.1. İş, Enerji ve Güç***
Kavram : *Enerji*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ENERJİ NEDİR?**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Fiziksel anlamda enerji kavramını tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ENERJİ NEDİR?

Enerji, bir sistemin içinde gizli veya açıktan olabilir. Sistem bu enerjisi ile iş yapabilir veya yapmayabilir.

Enerji sisteme verilebilir veya sistemden alınabilir. Yani sistemin enerjisi azalabilir veya artabilir.

Enerjinin çeşitleri vardır. Bu enerjiler birbirine dönüşebilir. Enerjinin gözlemlenebilir ya da ölçülebilir hâline verilen isme enerjinin formu denir. Bu da iş yapabilme ya da dönüşebilme durumunda hangi formda olup hangi forma dönüştüğü açısından önemlidir. Örneğin ısı, enerjinin bir formudur. Işık da benzer şekilde formudur.

Barajlarda bulunan durgun suyun potansiyel enerjisi vardır. Su akışa geçtiği anda, sahip olduğu potansiyel enerjinin bir kısmı veya tamamı kinetik enerjiye dönüşür. Akışa geçen su türbinleri döndürerek bir iş yapar ve bu iş elektrik enerjisine dönüştürülerek şehirlerin elektrik ihtiyacı karşılanır.

Bir sistemde enerjinin olup olmadığını belirleyen en önemli etken, o sistemin iş yapabilmesidir. Buna göre, sistemin enerjisinde bir değişme var ise iş yapılmıştır, değişme yok ise iş yapılmamış demektir.

Sorular

1. Metinden yararlanarak enerji kavramını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....

2. Sistemin fiziksel anlamda enerjisi olup olmadığını nasıl belirlersiniz?

....
....
....
....
....

3. Enerjinin değişik şekillerde tanımlanmasındaki zorunluluk neden kaynaklanır?

....
....
....
....
....





4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4.1. İş, Enerji ve Güç***
Kavram : *Güç*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HANGİSİ GÜÇLÜ?**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Güç kavramını, güç kavramını oluşturan nicelikler ile ilişkilendirerek ifade edebilme.	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

HANGİSİ GÜÇLÜ?

İş kavramı, yapılan işin ne kadar sürede yapıldığı ile ilgili bilgi vermez. Dolu bir çantayı merdivenlerden yukarıya yürüyerek veya koşarak çıkarmış olsak da aynı miktarda iş yaparız. O zaman merdivenleri koşarak çıktığımız durumda neden daha çok yoruluruz? Bu farkı anlayabilmek için işin ne kadar hızlı yapıldığının ölçüsünü yani güç kavramını bilmek gerekir.

Güçlü bir motor işi daha hızlı yapar. Bir otomobil motorunun başka bir otomobil motorundan iki kat daha fazla güce sahip olması diğer otomobilden iki kat daha fazla iş yaptığı anlamına gelmez. İki kat güce sahip olması aynı işi yarı sürede yapması anlamı taşır.

Bir litre yakıtın yapabileceği iş belirlidir, fakat yakıtın ne kadar hızlı yakıldığına bağlı olarak ortaya çıkan güç herhangi bir değerde olabilir. Bu yakıt; bir çim biçme makinesini yarım saat çalıştırırken bir jet motorunu bir saniye çalıştırabilir. Bir saniyede bir joule (J) iş yapılması durumunda da bir watt (W) güç ortaya çıkar.

P. G. Hewitt, Kavramsal Fizik (Düzenlenmiştir.)

Sorular

1. Güç kavramı nedir? Kendi cümlelerinizle açıklayınız.

....
....
....
....

2. İnşaatta çalışan iki işçi aynı anda çalışmaya başlayıp aynı anda işi bırakıyor. İş sürecinde ikisi de aynı yerden binanın çatısına kum taşıyorlar. İkisinin taşıdıkları kumun kütleleri farklı ise hangisinin daha güçlü olduğunu gerekçeleriyle nasıl açıklarsınız?

....
....
....
....

3. Ağırlıkları aynı olan iki kişi, bir binanın merdivenlerini çıkmaktadır. Birinci kişi bu merdivenleri 10 s’de ikinci kişi ise 20 s’de çıkmıştır. Bu kişilerin yaptıkları işler ve güçler arasındaki ilişkiyi nasıl açıklarsınız?

....
....
....
....



Hazırlayan: *Aynur ÇETİNOL*

4. ÜNİTE : **ENERJİ > 4.1. İş, Enerji ve Güç**
Kavram : Güç
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**MAESLANT BARİYERİ**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Güç kavramını tanımlayabilme.	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

MAESLANT BARİYERİ

Hollanda topraklarının büyük bir kısmı deniz seviyesinin altındadır. Ülkede yaşanan sel felaketlerinin ardından kurulan Delta Komisyonu ile olası felaketlere önlem amaçlı birçok yapı inşa edilmiştir. Maeslant Bariyeri (Maeslantkering) bu yapıların en önemlisi olup dünyanın en büyük fırtına ve sel dalga bariyeridir (Görsel 1, 2). Yapı iki adet kavisli ve hareketli çelik kapıdan oluşmaktadır. Her biri 240 metre uzunluğunda olan kapıların kavisli şekli, fırtına sırasında suyun gücüne dayanabilmelerini sağlamaktadır. Normal hava koşullarında kapılar tamamen açık tutulur ve gemiler sorunsuz bir şekilde Rotterdam Limanı'na ulaşır. Fırtına ve aşırı yağışlar sırasında olası sel felaketine karşı kapılar tamamen kapatılmaktadır (Görsel 3).



Görsel 1: Karşılıklı kapaklar



Görsel 2: Kapak mekanizması



Görsel 3: Hollanda Deltaworks Projesi Maeslant Bariyeri kapalı hâli

Sistemdeki kapakların kızaklar üzerinden hareketi, motorlar tarafından sağlanır. Elektrik enerjisi ile çalışan motorlar, saniyede 1000 joule enerji harcayacak güce sahiptir. Motorlar, kapakların hareket doğrultusunda uygulanan bir kuvvetle itilmesini, yer değiştirmesini ve kapaklar üzerinde bir iş yapılmasını sağlar. Böylece tehlike durumunda kapaklar belirlenen sürede kapanarak suyun yerleşim yerlerine zarar vermesini engeller. Deltaworks Proje Komisyonu, bu sistemi çalıştıran motorların geliştirilmesini istemektedir. İyileştirme çalışmalarını yönlendiren bir makine mühendisi, motorların gücünü aşağıdaki tabloda verilen değişkenler üzerinden incelemiştir. Bir değişkenin incelenmesi sırasında diğer değişkenler sabit tutulmuştur.



Süre İncelemesi	• Kapakların daha kısa sürede kapanması isteniyorsa motorun gücü arttırılmalıdır. • Gücü daha az olan bir motor kullanılırsa kapaklar daha yavaş kapanır.
İş İncelemesi	• Kapakların daha kısa sürede kapanması isteniyorsa kapaklar üzerinde motorun yaptığı iş arttırılmalı, daha güçlü bir motor kullanılmalıdır.
Kuvvet ve Yer Değiştirme İncelemesi	• Kapakları kapatmak için uygulanan kuvvet yarıya inerse motorun sağladığı güç de yarıya iner. • Kapakların yer değiştirmesi iki katına çıkarılmak istenirse motorun gücünün de iki katına çıkarılması gerekmektedir.

Sorular

1. Mühendisin süre incelemesi sonuçlarına göre “güç” ile “zaman” kavramları arasındaki ilişki nedir?

....

....

....

2. Mühendisin iş incelemesi sonuçlarına göre “güç” ile “iş” kavramları arasındaki ilişki nedir?

....

....

....

3. “Güç-kuvvet” ve “güç-yer değiştirme” kavramları arasındaki ilişki nedir? Sizce bu ilişki nereden kaynaklanıyor olabilir? Yorumlayınız.

....

....

....

DÜŞÜNELİM-BULALIM

Tüm verilerden ve metinden yola çıkarak güç kavramı ile ilgili bir tanım oluşturunuz. Oluşturduğunuz tanıma göre gücün birimi ne olabilir? Yazınız.

....

....

....

Sizce bir motorun gücünden bahsederken söz konusu olan güç ile günlük hayatta “Babam çok güçlü bir adamdır.” cümlesinde geçen güç kavramları aynı kavramlar mıdır? Açıklayınız.

....

....

....


Hazırlayan: *Dilek DEMİR*

4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4.1. İş, Enerji ve Güç***
Kavram : *İş, Enerji, Güç*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HANGİMİZ DAHA ÇOK YORULUYOR?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*İş, enerji ve güç kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirebilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

HANGİMİZ DAHA ÇOK YORULUYOR?

Özdeş tekerlekli sandalyelere ve eşit kütlelere sahip dört engelli birey, aynı rehabilitasyon (iyileştirme) merkezinde tedavi görmektedirler. Merkezde günlük eğitimlerini bitirdikten sonra farklı yollardan evlerine varırlar. Günün yorgunluğunu atmak üzere dinlenirlerken telefonla iletişim grubunda aşağıdaki yazışmalarla birbirlerine günün değerlendirmesini yaparlar. Bu sırada merkez ile ev arasında yaptıkları yolculuğu tartışırlar.

Sinan
Okul ile ev arasındaki yolda sadece 30 cm'lik bir yükselti vardı. İyi bir hamle ile 3 saniyede geçtim orayı.

Hüseyin
Sen iyiymişsin. Benim karşılaştığım 50 cm'lik yükseltiyi seninle aynı sürede geçmişim. Daha fazla iş yaptım. Offff yoruldum. :))))

Alp
Aaaa, benim karşılaştığım yükselti de 50 cm idi. Senden daha kısa sürede çıktım oradan. 2 saniye...

Sinan
En güçlü arkadaşımızı da bulduk sanırım. :)

Kâmile
Arkadaşlar ben sizden daha şanslıyım. Önüme hiç eğik düzlem çıkmadı. Dümdüz yolda ilerleyip eve vardım. Sizinle bir şey karşılaştıramayacak mıyım?

Alp
Arkadaşlar, yarın bunları okulda tartışalım mı? Bu arada gerekli enerjiyi bulmak ve engelleri geçmek için sabah kahvaltınızı sağlam yapın, yoksa yorulup yolda uyuklarsınız. :)

Yazışmaları inceleyen Kâmile, Hüseyin'in kendisi hakkında söylediği son cümleyi düşündü. Kendisi hariç tüm arkadaşları yer çekimine karşı bir iş yapmış durumdaydı. Dolayısıyla rahat bir biçimde eve varmıştı. Demek ki arkadaşları bu işi yapabilmek için enerji harcamıştı.

Öyleyse enerji ve iş arasında bir ilişki olmalıydı. Cisimler üzerinde iş yapıldığında o cismin enerjisi artırılıp azaltılıyordu. Sabahleyin kahvaltıda yenilenlerden kazanılan enerji de çeşitli yollarla iletiliyordu.

Ardından, Sinan'ın "En güçlü arkadaşımızı bulduk." mesajındaki anlamı düşündü. Alp, aynı yükseltiyi Hüseyin'den daha kısa sürede aşmıştı. O hâlde burada, eşit işleri daha kısa sürede tamamlamak konusunda yani birim zamanda yapılan işin karşılığı olan fiziksel yeteneğe bir atıf vardı.

Sorular

1. Arkadaşları Kâmile'nin neden rahat biçimde eve gittiğini düşünmüşlerdir?

2. Sinan ve Hüseyin fiziksel anlamda yaptıkları iş miktarını kendi aralarında nasıl karşılaştırmışlardır?

3. Hüseyin ve Alp birbirlerine karşı üstünlüklerini hangi kavrama göre sıralayıp karşılaştırma yapmışlardır?



Hazırlayan: *Yunus Emre LAZALOĞLU*

4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4.1. İş, Enerji ve Güç***
Kavram : *İş, Enerji, Güç*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**TRİATLON**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*İş, enerji ve güç kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirebilme.*	

Yönerge: *Türkiye Triatlon Federasyonu yetkilileri, 2021 yılına ertelenen Tokyo 2020 Olimpiyatları'na katılmak için Türkiye triatlon olimpiyat takımı seçmeleri düzenlemiştir. Aşağıda seçmelere katılan millî sporculardan bazılarına ait performans raporu bulunmaktadır. Verilen metni ve sporculara ait verileri inceleyerek ilgili soruları cevaplandırınız.*

TRİATLON

Triatlon, üç farklı sporun mola verilmeden art arda yapıldığı olimpik bir spor branşıdır. Yüzme etabı ile başlayan yarışma (Görsel 1), bisiklet sürüşü (Görsel 2) ve ardından koşu (Görsel 3) ile devam eder.


Görsel 1


Görsel 2


Görsel 3

Bir etaptan diğerine geçişteki bireysel hazırlıklar yarışma süresine dâhildir. Triatlon, bireysel dayanıklılığa bağlı ferdî bir spordur, yarışmacılar bazı kurallara göre seçilir. Bu amaçla federasyonun düzenlediği seçmelerde belirlenen katılımcılar, eşit kütleli olup aynı ortamda, özdeş bisikletlerle ve özdeş trisuitlerle (triatlon kıyafeti) yarışmaya başlamıştır. Seçmelerdeki X, Y ve Z yarışmacılarına ait bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Etaplarda yarışmacıların performanslarına ve fizik kurallarına göre güçleri, yaptıkları işler, harcadıkları enerjiler karşılaştırılmıştır.

RAPOR		
YÜZME	**BİSİKLET**	**KOŞU**
Eşit enerji harcayarak yüzme etabını tamamlayan X, Y ve Z yüzücülerinden X yüzücüsü, parkuru en kısa sürede tamamlamıştır. Bu nedenle X yüzücüsü fiziksel anlamda en güçlü yüzücüdür.	Bisiklet etabının bir bölümünde yarışmacılardan bisikletlerini iterek yatayda 8 m yer değiştirme sağlamaları istenmiştir. X ve Z yarışmacıları yere paralel olarak uyguladıkları kuvvetle bisikletlerini itmişlerdir. Z yarışmacısı bisikletine, X'ten daha büyük kuvvet uygulamıştır. B nedenle en çok iş yapan yarışmacı Z yarışmacısıdır. Bu sırada yaptığı iş kadar enerji harcamıştır. Bu nedenle harcadığı enerji en büyük olan yarışmacı da Z yarışmacısıdır. Y yarışmacısı, bisikletini kaldırarak yere dik bir kuvvet uygulamış ve bisikletini taşıyarak 8 m yer değişme sağlamıştır. Y yarışmacısının bisikletine uyguladığı kuvvet, bisikletin yataydaki yer değiştirmesine paralel olmadığı için bu yarışmacı yatay doğrultuda fiziksel anlamda iş yapmamıştır.	Koşu etabının ilk bölümünde 6000 kalorilik enerji harcayarak en fazla işi Z koşucusu yapmıştır. Z koşucusu aynı sürede daha fazla iş yaparsa fiziksel anlamda daha güçlü olacaktır. Koşu etabının son bölümünde en fazla enerjiyi harcayarak en yüksek yokuşa tırmanan Y yarışmacısı, en büyük işi yapmıştır.

Sorular

1. Rapora göre güç, hangi kavramlara bağlıdır? Bu kavramlarla güç arasındaki ilişki nasıldır?

....
....
....
....
....
....

2. Rapora göre iş, hangi kavramlara bağlıdır? İş ile enerji arasında nasıl bir ilişki vardır?

....
....
....
....
....
....

3. Verilen metne ve bilgilere göre iş, güç ve enerji kavramlarının tanımlarını oluşturunuz. Sizce bu üç kavramdan hangisini tanımlamak için diğer ikisini bilmek gereklidir? Yorumlayınız.

İş : ....

Güç : ....

Enerji : ....

Bu kavramlar arasındaki ilişkiyi düşünerek aşağıdaki cümlelerde verilen boşlukları uygun biçimde tamamlayınız.

- Ne kadar enerji harcarsanız o kadar . . . . elde edersiniz.
- İş artarsa . . . . artar. İş azalırsa . . . . azalır. İş yaparsanız . . . . oluşur.
- Çok sürede az enerji harcanırsa . . . . değeri daha . . . . olur.
- Aynı sürede daha az iş yapanın . . . . daha . . . . olur.
- Uygulanan kuvvet artarsa güç . . . . Çünkü kuvvet artarsa iş . . . . ve yapılan iş ile güç . . . . orantılıdır.
- Yer değiştirme azalırsa hem . . . . hem . . . . değerleri azalır.
- Fiziksel anlamda iş oluşması için yer değiştirme ve kuvvet . . . . olmalıdır.
- Güç kavramını bulabilmek için . . . . ya da . . . . kavramı kullanılır.
- İş ve enerji birimleri . . . .



Hazırlayan: *Dilek DEMİR*

4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4.2. Mekanik Enerji***
Kavram : *Öteleme Kinetik Enerjisi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**YARIŞI KİM KAZANIR?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Öteleme kinetik enerjisini bağlı olduğu değişkenlerle ilişkilendirerek açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

YARIŞI KİM KAZANIR?

Bir koşu pistinde olan Murat ve Osman eşit kütleli, Cihan'ın kütlesi ise daha fazladır. Pistte koşmaya başladıklarında ilk turu birlikte bitiriyorlar. İkinci turda ise turu Murat birinci, Cihan ikinci, Osman ise üçüncü olarak yarışı tamamlıyor.

Fizik öğretmeni birinci turda Murat ve Osman'ın hareket enerjilerinin eşit, Cihan'ın hareket enerjisinin diğerlerinden büyük olduğunu ve bunun süratleri aynı olsa da koşucuların kütlelerinin farklı olmasından kaynaklandığını belirtiyor. Murat'ın kütlesinin iki kat olması durumunda enerjisinin iki katına, süratinin iki kat olması durumunda ise dört katına çıkacağını belirtiyor. İkinci turda ise Murat ile Cihan'ın hareket enerjilerinin birbirlerine eşit, Osman'ın hareket enerjisinin küçük olduğunu ve bunun hareket enerjisinin yalnız kütleye değil aynı zamanda sürate de bağlı olmasından kaynaklandığını belirtiyor.

Sorular

1. Sizce üçünün de öteleme kinetik enerjisi aynı olsaydı nasıl bir durum oluşurdu?

....
....
....
....

2. Bu değişkenlerin büyüklüğü değiştiğinde sizce hareket enerjisi nasıl etkilenir?

....
....
....
....

3. Metinden hareketle öteleme kinetik enerjisini tanımlayınız.

....
....
....
....



Hazırlayan: *Biran KAYA*

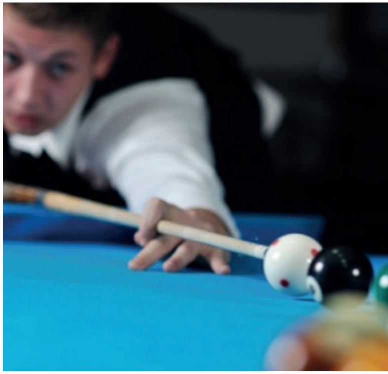
4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4. 2. Mekanik Enerji***
Kavram : *Öteleme Kinetik Enerjisi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HIZLANIR MI?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Aktarılan enerji yardımıyla oluşan kinetik enerjiyi tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

HIZLANIR MI?

İş yapabilme yeteneği olarak da ifade edilebilen enerjinin vardan yok, yoktan var edilemediğini; ancak dönüşüm geçirerek sürekliliğini devam ettirdiğini önceki derslerimizde öğrenmiştik. Bu dönüşümün sağlanabilmesi sürekli bir aktarım ile gerçekleşmektedir. Aşağıdaki görsellerde verilen A, B ve C durumlarının tamamında bu aktarım söz konusudur.


A


B


C

Bilardo toplarının hızlanabilmesi için oyuncunun isteka ile bir kuvvet uygulaması gerekmektedir. Koşucuların hızlanmaları kas kuvvetleri ve yiyeceklerden aldıkları enerjiyi aktarması ile gerçekleşmektedir. Enerjinin aktarılması durumu trenin hızlanması için de geçerlidir.

Üzerinde iş yapılan cisimlerin kütle ve hızlarının enerji ile ilgili olduğu gözlemlenebilir.

Sorular

1. Yukarıdaki görseller için belirtilen sabit durumlara göre olası sonuçları tabloya yazınız.

Verilen Enerji	Kütle	Hız
Sabit kalıyor.	*Artırılıyor.*	*Azalır.*
Artırılıyor.	Sabit tutuluyor.	
Sabit kalıyor.	Azaltılıyor.	
Artırılıyor.	Azaltılıyor.	
Azaltılıyor.	Sabit tutuluyor.	



2. Enerji ihtiyacı olan ya da üzerinde iş yapılan cismin kütle ve hız değerlerinde değişiklik yapılan durumlar için nasıl bir sonuç oluşabileceğini tabloyu doldurarak arkadaşlarınızla tartışınız.

Kütle	Hız	Verilmesi Gereken Enerji
Artıyor.	*Artıyor.*	*Artırılması gerekir.*
Azalıyor.	Azalıyor.	
Artıyor.	Sabit kalıyor.	
Sabit kalıyor.	Azalıyor.	
Sabit kalıyor.	Sabit kalıyor.	

3. Her iki tabloda verilen ve istenen bilgiler yardımıyla öteleme kinetik enerjisini nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....
....



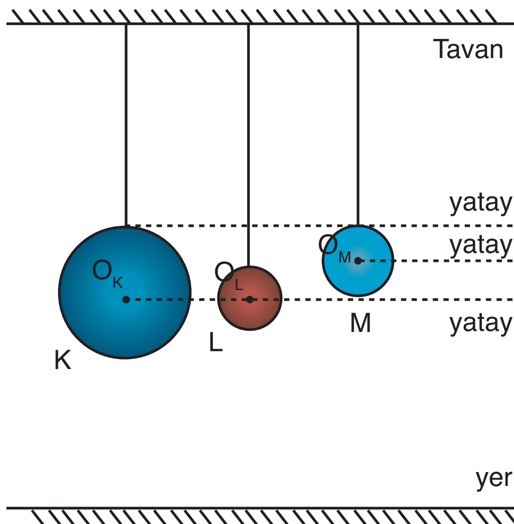
4. ÜNİTE : **ENERJİ > 4.2. Mekanik Enerji**
Kavram : *Yer Çekimi Potansiyel Enerjisi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**YÜKSEKLİK Mİ AĞIRLIK MI?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Yer çekimi potansiyel enerjisini bağlı olduğu değişkenlerle ifade edebilme.*	

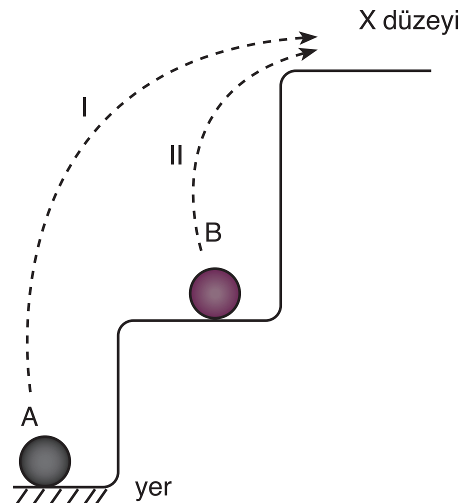
Yönerge: *Verilen metinden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

YÜKSEKLİK Mİ AĞIRLIK MI?

Fizik öğretmeni sınıfta düşey kesiti verilen aşağıdaki şekillerdeki düzenekleri oluşturuyor.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1'deki düzenekte cisimlerin ağırlıkları eşit ise yere göre durum enerjilerinin K ve L için eşit, M'nin ise büyük olduğunu; K ve M'nin ağırlıkları eşit iken L cisminin ağırlığı küçük ise durum enerjileri M cisminin en büyük, L cisminin ise en küçük olduğunu belirtiyor.

Şekil 2'deki düzenekte özdeş A ve B cisimleri şekildeki konumlarından I ve II yollarını kullanarak X düzeyine taşınıyor. Bu durumda öğretmen son durumdaki potansiyel enerjilerinin eşit olacağını belirtiyor. Öğrencilerden Huriye, kazandıkları enerjilerin farklı olduğunu iddia ederek başlangıçta yükseklikleri farklı olduğu için son durumda potansiyel enerjilerinin eşit olmayacağını söylüyor. Böylece yer çekimi kuvveti etkisinde oluşan durumun sınıf ortamında değerlendirilmesi yapılmıştır.

Sorular

1. Metinden yaptığınız çıkarımla yere göre durum enerjisi sizce hangi değişkenlere bağlıdır?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....



2. Huriye'nin yaptığı hata nedir? Sizce özdeş A ve B cisimleri için neler farklı neler aynı olmalıdır?

....
....
....
....
....
....
....
....

3. Yer çekimi potansiyel enerjisi her ortamda oluşması beklenen veya gereken bir kavram mıdır?

....
....
....
....
....
....
....
....
....





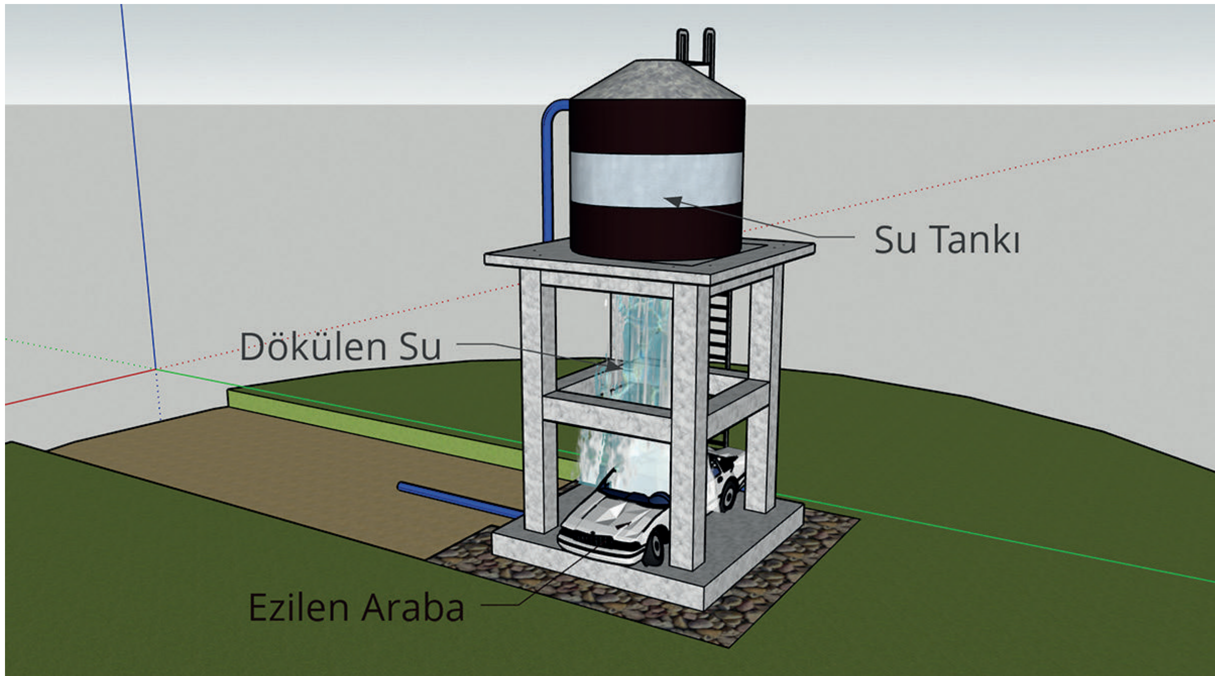
4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4.2. Mekanik Enerji***
Kavram : *Yer Çekimi Potansiyel Enerjisi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**EZEBİLEN ENERJİ**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Yer çekimi potansiyel enerjisi kavramını günlük hayatın örneklerinden yola çıkarak ifade edebilme..*	

- Daha yüksekten düşen bardak daha fazla sayıda parçaya bölünür mü?

Yönerge: *Verilen metin ve görselden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Belgesel izlemekten hoşlanan Ali, bir deney programının çekimlerinde bir arabayı yıkayabilecek miktardaki suyun yeterince yüksekten döküldüğünde arabayı parçalayabildiğini görüyor. Bununla birlikte aynı yükseklikte su miktarının artırılması durumunda arabada oluşan hasar daha büyük oluyor. Aşağıdaki görselde Ali'nin izlediği deney programının şematik çizimi görülmektedir.



İzlediklerinin sebebini merak eden Ali, güvenilir kaynaklardan araştırma yapıyor. Yaptığı araştırmanın sonucunda yerden yükselen cisimlerin bir tür enerji kazandıklarını ve bu enerji miktarının bulundukları gezegendeki çekim ivmesi, yükseklikleri ve kütlesi ile doğru orantılı olduğunu öğreniyor. Cisimlerin yerden yüksekliğinden kaynaklanan bu enerji türünün, enerjinin korunumu prensibine göre cisimler düştükçe kinetik enerjiye dönüşerek hasara sebep olabildiği sonucuna varıyor.

Sorular

1. Verilen metinden yararlanarak yer çekimi potansiyel enerjisinin nelere bağlı olduğunu açıklayınız.

....
....
....
....
....
....



2. Ali'nin izlediği belgeselde arabayı yıkayabilecek kadar su bir anda boşaltılınca neden aracı ezecek kadar etki oluşturmuştur?

....
....
....
....
....

3. Günlük hayatta yer çekimi potansiyel enerjisinin kullanımına örnekler veriniz.

....
....
....
....
....





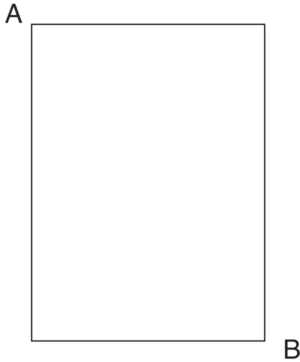
4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4.2. Mekanik Enerji***
Kavram : *Esneklik Potansiyel Enerjisi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**FİZİKTE GİZİL GÜÇ**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	*Esneklik potansiyel enerjisi kavramını ifade edebilme.*	

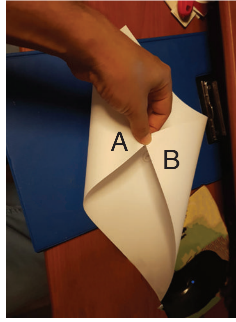
Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

FİZİKTE GİZİL GÜÇ

Doğada karşılaştığımız nesnelerden bazıları esnektir. Günlük hayatta kullanmamız için üretilen bazı nesneler de esnektir. Üzerine bir kuvvet uygulandığında şekil değişikliği meydana gelen, uygulanan kuvvet ortadan kaldırıldığında eski hâlini alan cisimler, esnek cisimler olarak adlandırılır. Aşağıda Görsel 1'de bir A4 kâğıdı verilmiştir. Kâğıdı katlamadan Görsel 2'deki gibi A ve B köşelerini birbirine dokundurduktan sonra köşeler serbest bırakılırsa kâğıt tekrar eski hâlini alacaktır. Kâğıt Görsel 3'teki gibi buruşturulursa eski hâlini alamayacaktır çünkü esneklik sınırı aşılmıştır.



Görsel 1



Görsel 2


Görsel 3

Esnek cisimlerde depolanan enerjinin potansiyel enerji olarak ifade edilmesinin anlamlı bir nedeni vardır. Potansiyel terimi, enerjinin kinetik enerjiye dönüşme potansiyeli olduğunu ve geçici olarak depolandığını ifade eder. Eğer herhangi bir sistemde geri çağırıcı kuvvetin olduğu durum var ise potansiyel enerjiden bahsedilir. Bu tip kuvvet alanları, korunumlu kuvvet alanlarıdır. Esnek bir yapıya sahip cisimde bu geri çağırıcı kuvveti gözlemlenebilir.

Sorular

1. Çevrenizde gördüğünüz ya da kullandığınız esnek cisimlere hangi örnekleri verebilirsiniz?

....

....

2. Esnek cisimler üzerine kuvvet uygulandığında şekil değişimi meydana gelmekte ve kuvvet ortadan kaldırıldığı zaman cisim eski şeklini almaktadır. Cismin ilk şekline dönmesi için harekete geçmesini sağlayan etki hangi kavram ile ifade edilir? Açıklayınız.

....

....

3. Metinde anlatılanlardan hareketle esneklik potansiyel enerjisi kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

....

....



Hazırlayan: *Musa ÖZCAN*

4. ÜNİTE : ENERJİ > 4. 2. Mekanik Enerji
Kavram : Esneklik Potansiyel Enerjisi
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	OK VE YAY	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Esneklik potansiyel enerjisi kavramını ifade edebilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

OK VE YAY

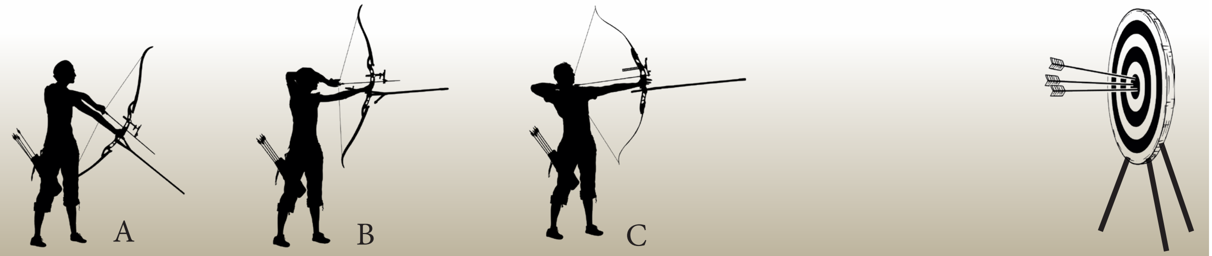
Yay, kirişi kol kuvvetiyle gerilip salıverildiğinde oku kontrollü bir şekilde çok uzaklardaki hedefe saplayabilen bir savaş, av ve okçuluk sporu aletidir. Ok ve yay, tarih öncesi devirlerden beri savaş aleti olarak kullanılmış ve pek çok toplum tarafından gücün sembolü olarak görülmüştür. Her ne kadar Mısır, Asur, Hitit ve Çin medeniyetlerinde farklı form ve alanlarda kullanılmış olsa da en gelişmiş hâline Orta Asya bozkır kavimleri ile ulaşmıştır. Hiç şüphesiz bu durumun oluşmasında Türklerin karakteristik özellikleri etkili olmuş, tıpkı Mısırlıların piramit inşa etmeleri ve Venediklilerin gemicilik ve deniz ticareti vasıflarına sahip olmaları gibi Türkler de harp sanatı, savaş strateji ve teknikleri hususunda öne çıkmışlardır. Nitekim siyasi ve askerî başarılar da bu durumun en açık göstergesi olmuştur. Arkeolojik buluntular, okçuluk tarihinin tarih öncesi döneme kadar uzandığını ve bu silahın yeryüzünde çok yaygın olarak kullanıldığını kanıtlar. Mağara resimlerinde; savaşan ve yırtıcı hayvanları avlayan okçuların tasvirlerine rastlanır. Yay ve ok, orduların kullandığı en etkin silahlar arasında yer alırdı. Ancak 16. yüzyılın ortalarından itibaren ateşli silahların güvenilirliği artınca geleneksel yay ve okların yerini zamanla daha etkin hâle gelen tabanca ve tüfekler almaya başlamıştır. Türklerde ise okçuluk terk edilmemiş, önemli bir spor dalı olarak 21. yüzyılın başlarına kadar yaşamaya devam etmiştir. Okçuluk sporunun en önemli özelliklerinden biri, hiçbir ayrım yapmadan çeşitli sınıftan insanları eşit koşullarda bir araya getirebilmesidir.


Görsel 1

Okçuluk tarihimizin en önemli sporcularından biri olan Mete Gazoz, 6 yaşından itibaren okçuluk sporuna ilgi duymuş ve okçuluk dersleri almaya başlamıştır. Okçulukta kendisini geliştiren Mete Gazoz, Japonya'da düzenlenen Tokyo 2020 Yaz Olimpiyat Oyunları'nda altın madalya kazanarak olimpiyat şampiyonu olmuştur. Aynı zamanda millî sporcumuz da olan Mete Gazoz, Türk okçuluk tarihinde madalya kazanan ilk sporcu olarak tarihteki yerini almıştır.

> Okçulukta kiriş, yaya tutturulan ve oku ileri doğru itmek amacıyla çekilen, saf ipekten yapılmış sert bir sicimin adıdır.

Milli okçumuz Mete Gazoz'un, Tokyo 2020 Yaz Olimpiyat Oyunları'nda atış esnasında yay kirişini çekme anı Görsel 2'de verilmiştir.



Görsel 2

Yay kirişi Görsel 2 A pozisyonunda iken Mete oku fırlatmak için yayı eline aldı. Oku yayın kabzasına oturttu. Okun arka kısmını yayın kirişine koydu. Yayın kirişini germeden ok ile nişan tahtası arasında göz teması kurdu. Yayın kirişini kendine doğru çekmediği için kiriş üzerinde herhangi bir enerji oluşmadı.



Yay kirişi Görsel 2 B pozisyonunda iken Mete oku fırlatmadan önce yay ile ok arasındaki dengeyi kurmak için kirişi ok ile kendine doğru koluyla uyguladığı kuvvet yardımıyla biraz çekti. Kiriş denge konumundan kuvvet yardımıyla x kadar çekildiği için yay üzerinde iş yapılmış, dolayısıyla enerji depolanmış oldu.

Yay kirişi Görsel 2 C pozisyonunda iken Mete oku fırlatmak için kirişe uyguladığı maksimum kuvvetle kiriş ve oku çekebildiği en son konuma getirdi. Böylece yayın kirişinde maksimum enerji depolanmış oldu. Kirişi serbest bıraktığı zaman ok harekete geçti. Gerilmiş kirişin oka kuvvet uygulayarak ona yol aldırması, yani kirişin iş yapması, yayda enerji depolandığını kanıtladı.

Sorular

1. Millî okçu Mete Gazoz'un yayı germesi sırasında yaptığı iş ve depolanan enerji hakkında yorumunuz nedir? Yayda depolanan bu enerjiyi nasıl açıklarsınız?

....

....

....

....

....

2. Yay kirişi üzerinde oluşan ve depo edilen esneklik potansiyel enerjisinin büyüklüğü nelere bağlıdır? Açıklayınız.

....

....

....

....

....

3. Günlük yaşantınızdan esneklik potansiyel enerjisine örnekler veriniz.

....

....

....

....

....



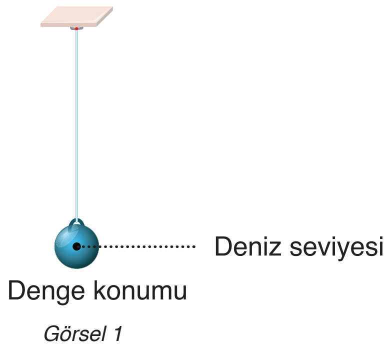
4. ÜNİTE : ENERJİ > 4.2. Mekanik Enerji
Kavram : Mekanik Enerji
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	MEKANİK ENERJİ HER YERDE	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Mekanik enerji kavramını tanımlayabilme.	

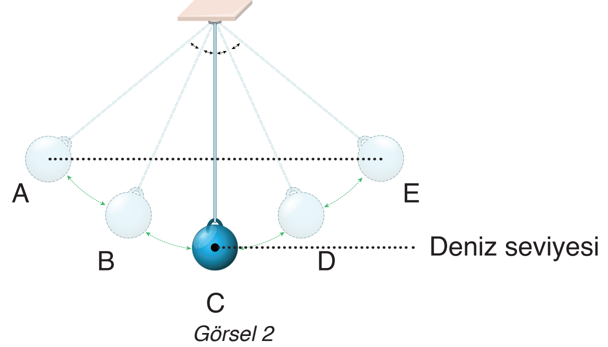
Yönerge: *Bu etkinlik atomik boyutlar dikkate alınmayarak hazırlanmıştır. Verilen metin ve görsellerden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

MEKANİK ENERJİ HER YERDE

Enerji fizikte önemli bir kavramdır. Enerji olmadan iş yapamayız. Aşağıdaki görsellerde bazı fiziksel sistemler verilmiştir.
Görsel 1'de verilen basit sarkaç, belli bir kütleye sahip cisim ve bir ipten oluşur. Hava direncinin olmadığı bir ortamda bu sarkacı Görsel 2'de olduğu gibi denge konumundan A noktasına kadar çekip serbest bıraktığımızı düşünelim. Sırayla B, C, D ve E noktalarına kadar gider; daha sonra D, C, B ve A noktasına gelecektir. Herhangi başka bir etki olmadığı müddetçe hareketine devam eder.

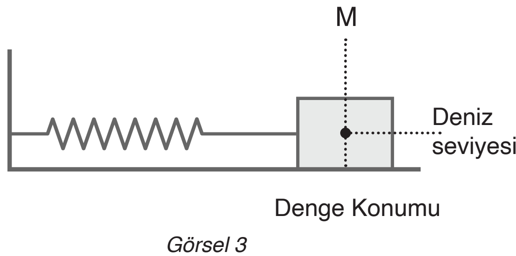


Görsel 1

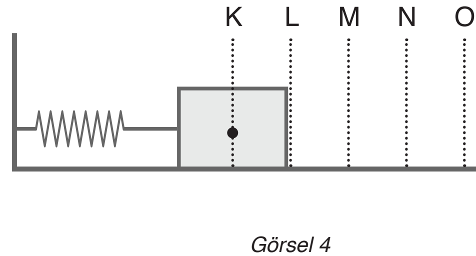


Görsel 2

Görsel 3'te verilen yay sarkacı, esnek bir yayın ucuna belli bir kütleye sahip cisim bağlanarak elde edilir. Hava direncinin olmadığı bir ortamda bu sarkacı Görsel 4'te olduğu gibi denge konumundan K noktasına kadar çekip serbest bıraktığımızı düşünelim. Sırayla L, M, N ve O noktalarına kadar gider; daha sonra N, M, L ve K noktasına gelecektir. Başka herhangi bir etki olmadığı müddetçe hareketine devam eder.



Görsel 3



Görsel 4

Sorular

1. Basit sarkaçtaki cismin kütle merkezinin, denge konumunda iken deniz seviyesinde olduğunu düşünerek A, B, C, D ve E noktalarında sahip olduğu enerjilerin neler olduğunu belirtiniz.

....

....

2. Yay sarkacındaki cismin kütle merkezinin denge konumunda iken deniz seviyesinde olduğunu düşünerek K, L, M, N ve O noktalarında sahip olduğu enerjilerin neler olduğunu belirtiniz.

....

....

3. Cisimlerin Görsel 2 ve Görsel 4'teki tüm noktalarda mekanik enerjisi vardır. Birinci ve ikinci sorudaki cevaplarınız ile bu bilgiyi kullanarak mekanik enerjiyi nasıl tanımlarsınız?

....

....



Hazırlayan: *Musa ÖZCAN*

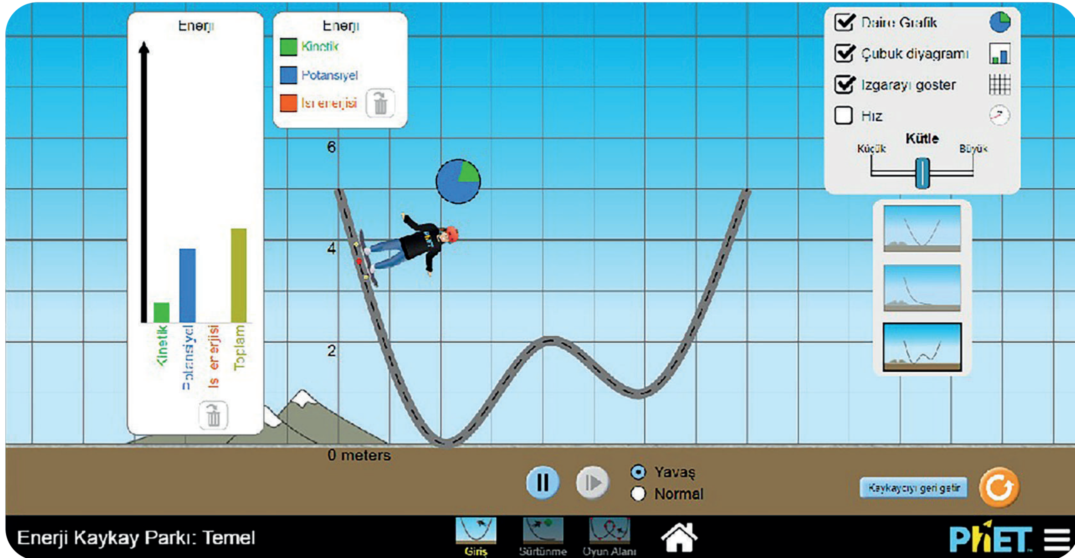
4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4. 2. Mekanik Enerji***
Kavram : *Mekanik Enerji*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**MEKANİK ENERJİ**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	*Mekanik enerji kavramını kinetik ve potansiyel enerji kavramı ile ilişkilendirerek açıklayabilme.*	

Yönerge : *Verilen metin ve görselden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

MEKANİK ENERJİ

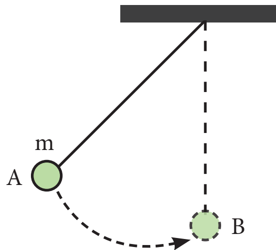
Aşağıda verilen görseldeki gibi bir enerji kaykayı parkında bulunan platformun solundaki belirli bir yükseklikte duran kaykaycının sahip olduğu potansiyel enerji kaykaycı harekete geçtiğinde kinetik enerjiye dönüşür ve bu kinetik enerji kaykaycının platformun sağ tarafındaki, kaymaya başladığıyla aynı yüksekliğe yani başlangıç yüksekliğine ulaşmasını sağlar. Sürtünmesiz platformda kayan kişinin herhangi bir andaki potansiyel enerjisi ile kinetik enerjisinin toplamı sabit olup bu sabit değere mekanik enerji denir. Mekanik enerji; potansiyel enerji, kinetik enerji veya her ikisinin toplamı biçiminde de olabilir.



Görsel: Enerji kaykayı

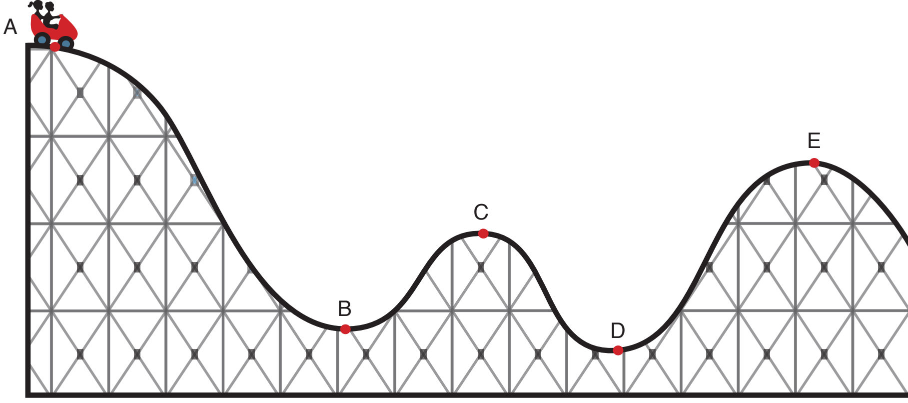
Sorular

1. Bir ipin ucuna bağlanan m kütleli cisim, yandaki şekildeki gibi A konumundan B konumuna hareket etmektedir. Sürtünme ve hava direnci ihmal edilirse tek başına mekanik enerjinin bilinmesi hareket hakkında bilgi vermekte yeterli midir? Sebebiyle açıklayınız.



....
....
....
....

2.



Yukarıdaki şekildeki gibi hava direncinin ihmal edildiği, bir raylı sistemin A noktasında durmakta olan eğlence treni harekete başlıyor. Eğlence treninin A, B, C, D ve E noktalarındaki mekanik enerjileri hakkında ne söylenebilir?

....

....

....

....

3. Sürtünmeli bir sistemde mekanik enerji korunur mu? Mekanik enerji bir enerji türü müdür? Açıklayınız.

....

....

....

....



4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4.3. Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri***
Kavram : *Enerjinin Korunumu*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ENERJİ YOK EDİLEMEZ, YARATILAMAZ**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Enerjinin korunumunu mekanik enerji ve diğer enerji türleri ile ilişkilendirerek açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden ve görselden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

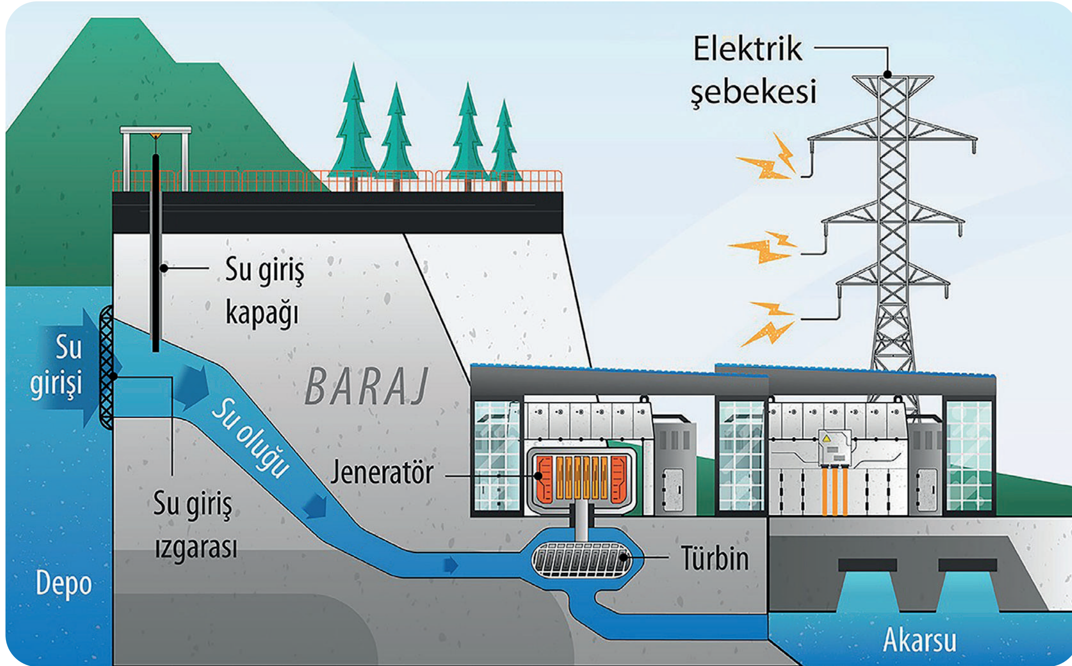
ENERJİ YOK EDİLEMEZ, YARATILAMAZ

Termodinamiğin Birinci Yasası, enerjinin korunması ilkesinin temelidir. Enerjinin korunumu, enerjinin farklı bir forma dönüştürülebileceğini ancak hiçbir zaman kaybolmayacağını belirten fiziksel bir yasadır.

Birinci Yasa'ya göre enerji yoktan var edilemez, varken de yok edilemez. Sadece bir biçimden diğerine (örneğin ısıdan elektriğe) dönüştürülebilir. Buna karşın dışarıdan (çevre) sisteme (ilgilendiğiniz sistem) enerji eklenebilir. Enerji kendiliğinden ortaya çıkamaz. Eğer bir sistem ya da cisim enerji kazanırsa bu enerji mutlaka başka bir kaynaktan sağlanmaktadır.

Bir otomobildeki içten yanmalı motor, benzin yaktığında ısı enerjisi üretir. Motor, daha sonra bu ısıyı pistonları iterek ve bir krank milini döndürmek için kullanır ve ısıyı mekanik enerjiye dönüştürür. Bu süreçte kimyasal enerji ısı enerjisine, ısı enerjisi de mekanik enerjiye dönüşmüştür.

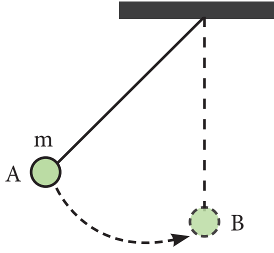
Aşağıdaki görselde verilen hidroelektrik santrallerde, belirli bir yükseklikten akan suyun sahip olduğu potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüştürülerek santrallerdeki türbinlerin dönmesi sağlanır.



Görsel: Hidroelektrik santralde potansiyel enerjinin elektrik enerjisine dönüşümü

Böylece kinetik enerji, mekanik enerjiye dönüşmüş olur. Türbinlere bağlı şaft ise jeneratör rotorunun dönmesini sağlar. Bu da mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür. Üretilen elektrik enerjisi, elektrik şebekesine aktarılarak kullanılacak bölgelere iletilir. Hidroelektrik santralde üretilen enerji kaybolmamış, bir şekilden başka bir şekle dönüşmüştür. Sonuçta var olan enerji yok olmayıp korunmuştur.

Sorular

1. 

Yandaki şekilde bir ipin ucuna bağlanan m kütleli cisim A konumundan B konumuna hareket etmektedir. Sürtünme ve hava direnci ihmal edilirse cismin B noktasındaki mekanik enerjisi, A noktasına göre nasıl değişir? Bunu enerjinin korunumu ile nasıl açıklarsınız?

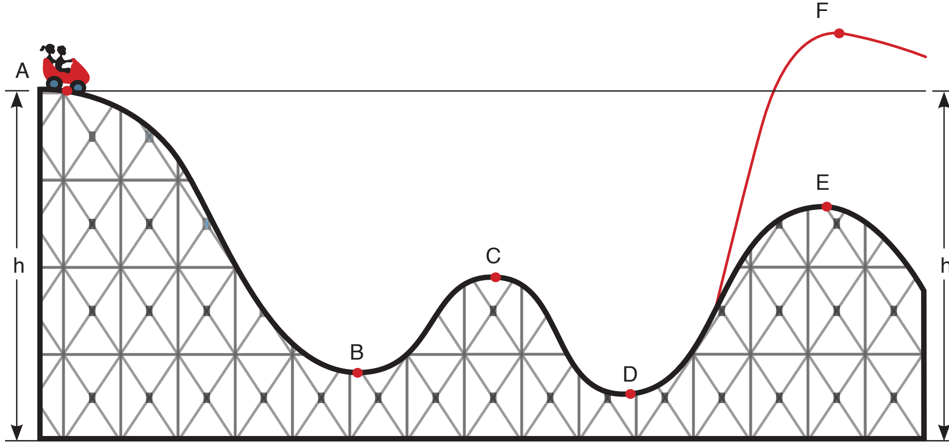
....

....

....

....

2. Aşağıdaki şekilde sürtünme ve hava direncinin ihmal edildiği raylı bir sistem verilmiştir.



Yukarıdaki raylı sistemin A noktasında durmakta olan eğlence treni hareket ettirildikten bir süre sonra B, C ve D noktalarından geçip kırmızı hat üzerinde ilerleyerek F konumuna ulaşabilir mi? Yol boyunca tren üzerine iş yapılmadığına göre trenin en fazla çıkabileceği yükseklik nedir?

(Enerjinin korunumunu dikkate alarak açıklayınız.)

....

....

....

....

3. Enerji tasarrufu ile enerji korunumu arasındaki farkı nasıl açıklarsınız?

....

....

....

....



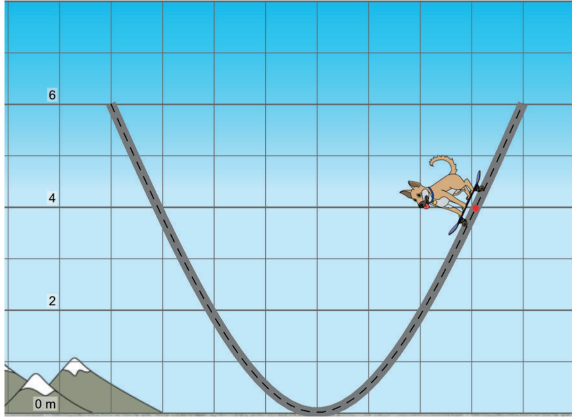
4. ÜNİTE : ENERJİ > 4.3. Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri
Kavram : Enerjinin Korunumu
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**ENERJİNİ K-9 İLE KORU**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Enerji korunumu kavramını enerji korunumu yasasını kullanarak açıklayabilme.	

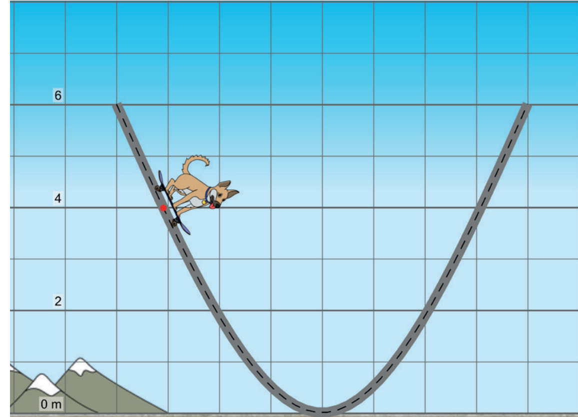
Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Türkiye sahip olduğu tektonik, sismik, topografik ve iklimsel yapısı gereği doğal afetlerle sıkça karşı karşıya kalan bir ülke konumundadır. Bu sebeple doğal afetlerin doğrudan ya da dolaylı olarak neden olacağı maddi ve manevi kayıplarda afet yönetiminin ve koordinasyonunun titizlikle ele alınması hayati önem taşır. Ülkemizde afet öncesi, sırası ve sonrası için gereken etkin uygulamalar çok yönlü ve çok aktörlü yapısıyla AFAD (Afet ve Acil Durum) tarafından yapılmaktadır. AFAD ile iş birliği içinde olan bu aktörler, ülkenin tüm kurum ve kuruluşları ile K-9 köpekleridir. Zorlu arama kurtarma eğitimi sonrası başarı göstermiş K-9 köpekleri, afet sonrası manevi kayıpların en aza indirilmesinde önemli rol oynar.

K-9 köpeği ile gerçekleştirilen bir arama kurtarma çalışmasında hedef bölgeye ulaşmayı etkileyecek faktörleri belirlemek isteyen AFAD ekibinin hazırlanmış olduğu parkur, Şekil 1'de verilmiştir. Kaykay üzerindeki K-9 köpeği belirli bir yükseklikten bırakıldığında Şekil 2'deki gibi parkurun diğer tarafında eşit yüksekliğe çıkarak geri dönüyor.



Şekil 1



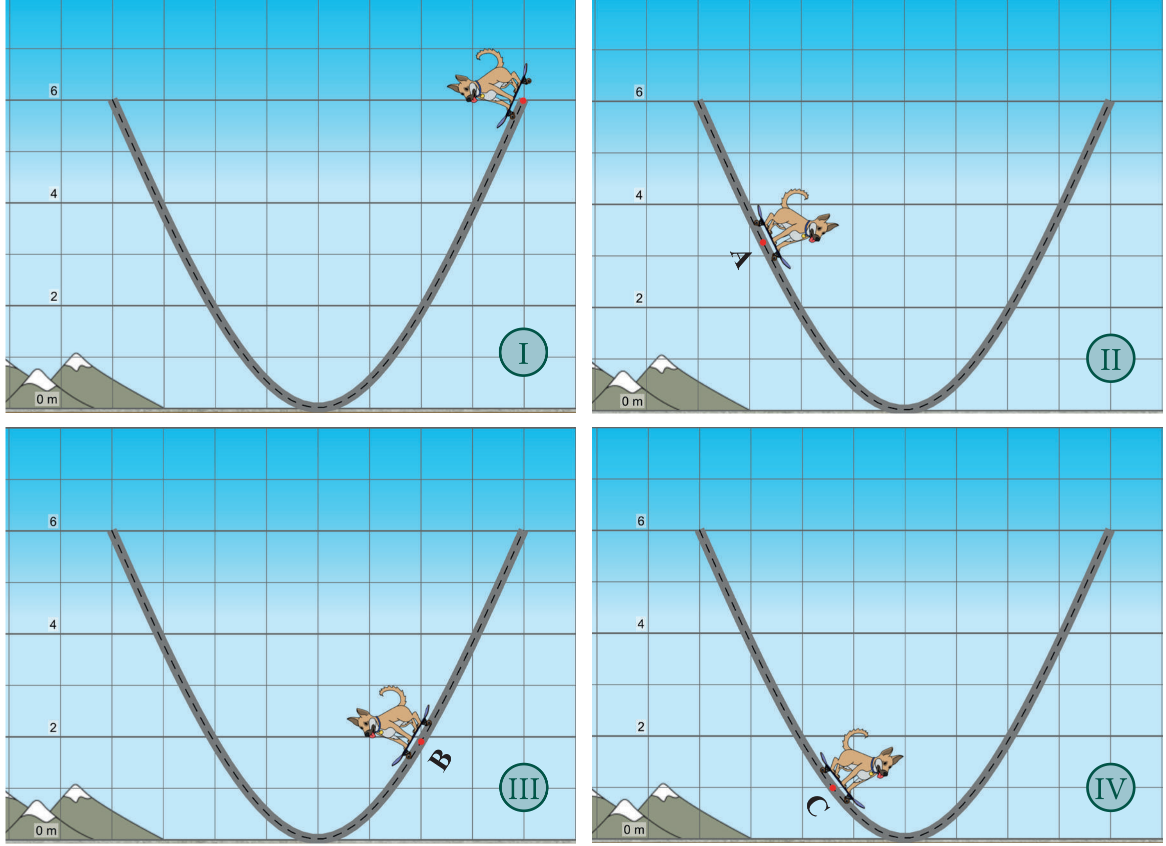
Şekil 2

Sorular

1. K-9 köpeğinin Şekil 1'de bırakıldığı yükseklik seviyesine Şekil 2'de çıkma durumunu yorumlayınız. Aynı parkuru ve kaykayı kullanarak K-9 köpeğinin çıktığı bu yüksekliği arttırmak ya da azaltmak için hangi değişiklikler yapılabilir? Gerekçenizi kısaca açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....

2. AFAD ekipleri aynı K-9 köpeğini benzer bir parkurda Şekil 3'te I. görseldeki gibi bıraktığında, II. görseldeki A noktasına kadar çıkıp geri döndüğünü, buradan III. görseldeki B noktasına çıkarak dönüşte IV. görseldeki C noktasına ulaştığını gözlemliyor.



Şekil 3

Şekil 3'teki olayları gözlemleyen AFAD ekibinin bir üyesi olsaydınız siz bu durumu nasıl yorumlardınız? Aynı parkuru ve kaykayı kullanarak K-9 köpeğinin parkurun diğer ucuna çıkabilmesi için neyi değiştirirdiniz?

....
....
....
....

3. Yukarıdaki durumları "Evrende var olan enerji yok edilemez, yoktan da enerji meydana getirilemez." olarak bilinen enerjinin korunumu yasası ile nasıl ilişkilendirirsiniz? Bu yasayı kullanarak enerji korunumu kavramını kısaca açıklayınız.

....
....
....
....



Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

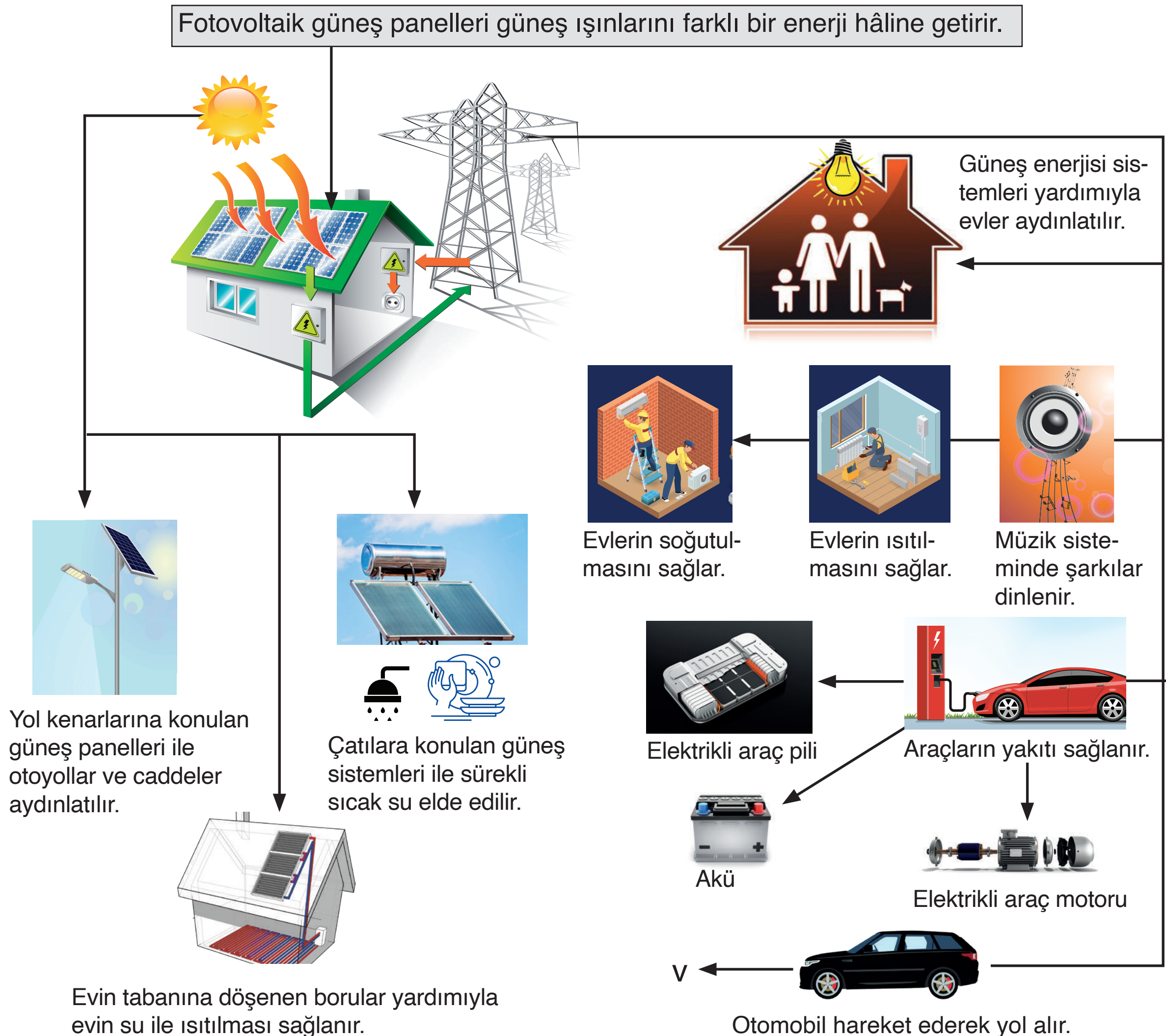
4. ÜNİTE : ENERJİ > 4.3. Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri
Kavram : Enerjinin Dönüşümü
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	VARLIĞIMIZ ENERJİ	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Enerji dönüşümü kavramını günlük olaylar ile ilişkilendirerek ifade edebilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

GÜNEŞ ENERJİSİ

Dünyamızın ana ihtiyaçlarından birisi olan ve önümüzdeki yıllarda da gündemdeki yerini koruyacak olan enerji konusu, dünya için olduğu kadar ülkemiz için de son derece önemli bir sorundur. Fosil kökenli yakıtların sınırlı rezervlere sahip olması ve çevreye zarar vermesi, insanları yenilenebilir enerji kaynaklarına sevk etmiştir.
Güneş enerjisi, Güneş'in çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile açığa çıkan ışıma enerjisidir ve bu enerji çevre açısından temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir. Güneş, nükleer enerji dışındaki bütün enerjilerin dolaylı veya direkt kaynağıdır.
Aşağıdaki şemada verilen evlerin çatılarında sıkça rastladığımız güneş panelleri ile su ısıtılabilir, evin sıcak su ihtiyacı karşılanabilir ya da bu panellerden elde edilen sıcak su ile evin ısınma ihtiyacı karşılanabilir.





Güneş enerjisinin farklı bir enerji biçiminde kullanılmasını sağlayan teknolojiye fotovoltaik (PV) teknolojisi denir. Güneş ışığını alan fotovoltaik güneş hücreleri, Güneş ışınlarını direkt olarak doğru akım elektrik enerjisine çeviren ve yarı iletken maddelerden meydana gelen sistemdir. Bu enerjinin tesis ve evlerde kullanılabilmesi için inverter ile alternatif akıma dönüştürülmesi gerekir.

Sorular

1. Fotovoltaik güneş panellerine düşen Güneş ışınlarının farklı bir enerji şeklinde kullanılmasını nasıl açıklarsınız? Alet ve makinaların çalışmasını sağlayan enerji ile bu alet ve makinaların çalışması sonucu elde edilen enerji biçimlerini karşılaştırarak farklılığın sebebini nedenleriyle açıklayınız.

....

....

....

....

....

2. Bildiğiniz enerji çeşitlerini belirtiniz. Bu enerji çeşitlerinin farklı enerji çeşitlerine dönüşmesine örnekler veriniz.

....

....

....

....

....

3. Metinden yaptığınız çıkarımla enerji dönüşümü kavramını nasıl açıklarsınız?

....

....

....

....

....



Hazırlayan: *Serdar BAŞKAL*



4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4.3. Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri***
Kavram : *Enerji Dönüşümü*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**MUHTEŞEM BİR DÖNÜŞÜM**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Enerji dönüşümü kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

(I) Güneş'in iç bölgelerindeki kütle çekimi sebebiyle oluşan çok büyük basınç ve yüksek sıcaklık, hidrojen atomlarının çekirdeklerinin birleşip helyum atomu çekirdeklerinin oluşmasına neden olur. (II) Bu ışığın yayıldığı bir süreçtir ve bunun çok az bir kısmı yerküreye ulaşır. (III) Yerküreye ulaşan enerjinin bir kısmı, bitkilerin üzerine ve diğer fotosentez yapan organizmalara ulaşır. (IV) Fotosentez yardımıyla bitkilerde kimyasal bağ enerjisi olarak depolanan enerjinin bir kısmı bitkiler öldükten sonra toprak altında yoğun basınç ve sıcaklık altında kömür hâline dönüşür. (V) Enerjinin diğer bir kısmı ise bitkilerde başlayan besin zincirini başlatarak yaşamı destekler, bitkiler ile beslenen canlıların ölümünden sonra yer altında kimyasal değişimlerden sonra petrol olarak depolanır. (VI) Güneşten gelen enerjinin bir kısmı, okyanuslardaki suyun buharlaşmasına neden olur. Bunun yerküreye geri dönen kısmı, bir barajda tutulur. (VII) Yüksekliğinden dolayı barajlardaki su, enerjiye sahiptir ve jeneratörlere güç sağlar. (VIII) Bu enerji teller aracılığıyla evlerimize ulaşır ve evlerimizde aydınlanma, ısınma, yemek pişirme ve elektrikli aletleri çalıştırmada kullanır.

**Düzenlenmiştir.*
Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Sorular

1. Yukarıdaki metinde numaralandırılmış cümlelerde hangi enerji türlerinden bahsedildiğini tabloda ilgili yerlere yazınız.

	Enerji türü
I	
II	
III	
IV	
V	
VI	
VII	
VIII	

2. Herhangi bir sistemi bütün olarak düşündüğümüzde bu sistem ister salınım yapan yaylı sarkaç kadar basit ister süpernova patlaması kadar karmaşık olsun; bir nicelik var edilemez ve yok edilemez. Bu nicelik enerjidir ve enerji, sonucu korumanın doğal yoludur. Bu ve metindeki açıklamaları dikkate alarak

a) Güneş'ten yeryüzüne gelen enerji miktarı ile 1. sorudaki tabloda belirlediğiniz enerji türlerinin toplam enerjileri arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır?

....

....

b) Enerji davranışı/dönüşümü kavramını nasıl tanımlarsınız?

....

....



Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

4. ÜNİTE : **ENERJİ > 4.3. Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri**
Kavram : *Mekanik Enerji, Enerjinin Korunumu, Enerjinin Dönüşümü*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	MEKANİK ENERJİNİN KORUNUMU	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Sürtünmesiz ortamda enerjinin bir formdan başka bir forma dönüştüğünü ve mekanik enerjinin korunduğunu ifade edebilme.	

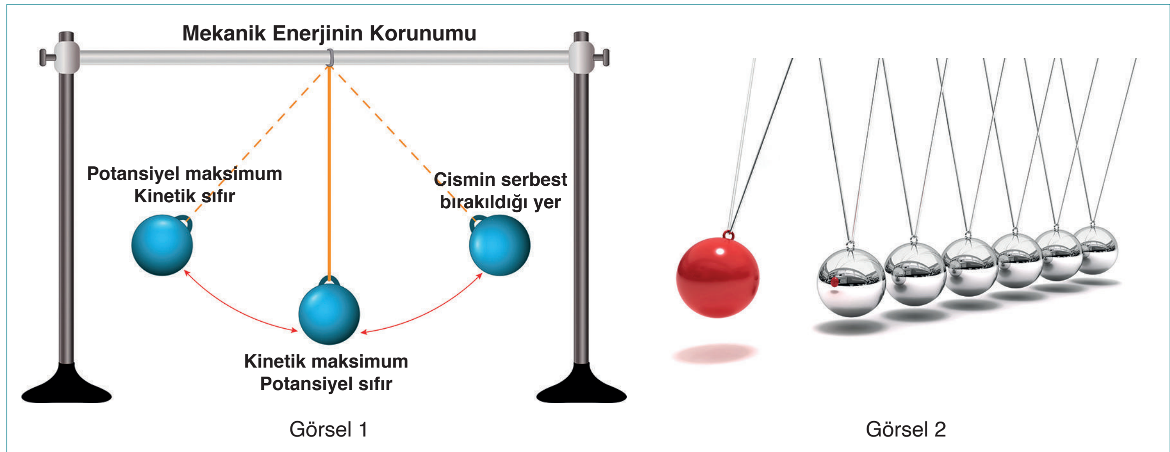
1. Yönerge: *EBA'ya kullanıcı girişi yaparak aşağıda verilen bağlantıdaki "Mekanik Enerjinin Korunumu" başlıklı*

https://ders.eba.gov.tr/ders/proxy/VCollabPlayer_v0.0.842/index.html#/main/curriculumResource?resourceID=6b4c064edd09ba39341a9a91c0d164c7&resourceTypeID=3&loc=-1&showCurriculumPath=true

adresindeki videoyu izleyiniz.

2. Yönerge: *İzlediğiniz video ve verilen görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Basit sarkaçta sürtünmenin ihmal edildiği ortam için mekanik enerji korunumu Görsel 1'de, Newton sarkacında enerjinin aktarımı Görsel 2'de gösterilmiştir.



Görsel 1 Görsel 2

Sorular

1. Görsel 1'de sarkaç ucunda metal küreyi denge konumundan bir miktar sağa doğru yukarı çekip kaldırdığımızda metal küre üzerinde iş yapmış oluruz. Yapılan iş sistemde enerji olarak depolanır.

   Buna göre yukarı kaldırılan küre serbest bırakılırsa metal kürenin hareketinde hangi enerjilere sahip olduğu söylenebilir? Açıklayınız.

   ....



2. Mekanik bir sistemin bileşenlerinde yer alan potansiyel ve kinetik enerjinin toplamı hangi fizik kavramı ile ifade edilir?

....
....
....
....
....
....
....
....

3. Görsel 2'de Newton sarkacında sürtünmenin ihmal edildiği ortamda kırmızı metal küresel top, biraz yükseğe kaldırılıp bırakıldığında diğer topların bulunduğu yatay sistemde birbirine dokunmakta olan asılı özdeş metal toplara çarpmaktadır. Bu çarpma sırasında en sondaki top hareket ederek kırmızı topun bırakıldığı kadar yüksekliğe çıkıp tekrar aşağı inmekte ve sisteme çarpıp en sondaki kırmızı topun tekrar hareket ederek aynı yüksekliğe çıkmasına sebep olmaktadır.

Buna göre sistemde sürekli top hareketi döngüsü oluşuyor. Bu sürekli hareketliliğin sebebi nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Ersoy Erkan ŞEN*

4. ÜNİTE : ENERJİ > 4.3. Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri
Kavram : Mekanik Enerji, Enerjinin Korunumu, Enerjinin Dönüşümü
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	İNSAN VE ENERJİ	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Mekanik enerji, enerjinin korunumu ve enerjinin dönüşümü kavramlarını ilişkilendirebilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

YÜKSEK ATLAMA

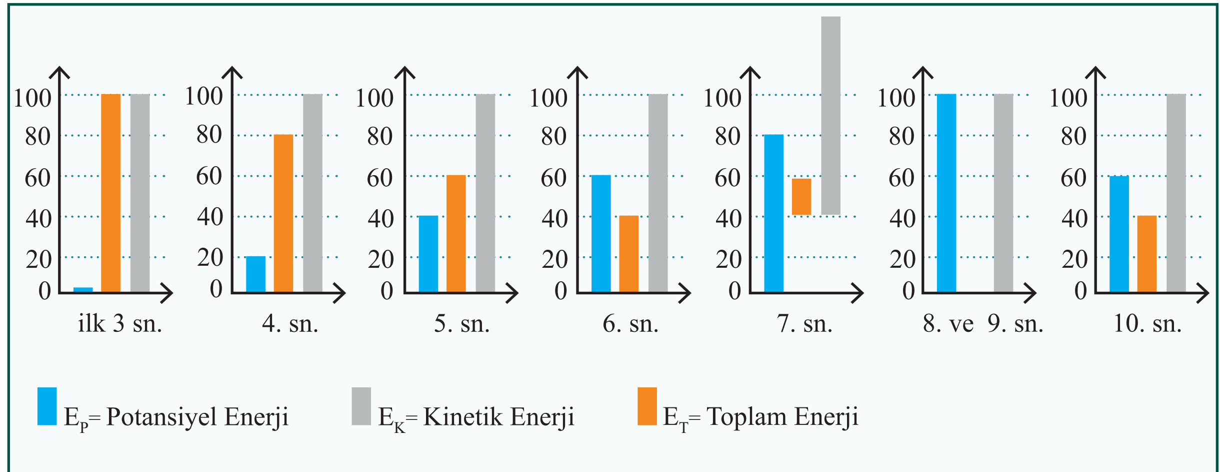
Atlama branşlarının en zoru olan sırıkla yüksek atlama, yatay bir çıtanın üzerinden sırık yardımıyla atlamaya dayanan bir atletizm dalıdır. Yüksek atlamada kullanılan en önemli malzeme atlama sırığıdır. Sporcular yaklaşık 5 metre uzunluğunda ve 2 kilogram ağırlığında olan bükülebilen fiberglas sırıklar kullanırlar. 45 metrelik koşu pistinin ucunda sırığı dayamak için toprağa gömülü bir sırık sandığı bulunur. Atlayış öncesinde atlet, yaklaşık 16-22 adım arası olan yaklaşma koşusuna başlar. Yeteri kadar yükselen atlet, yatay çıtayı geçerken sırığı bırakır ve yerden 1 metre yükseklikteki mindere düşer.

Görsel 1'deki sporcu sırıkla atlayış hareketinin ilk 3 saniyesinde sırıkla hızlanarak koşmuş, 4. saniyesinden itibaren yükselmeye başlamıştır. 10. saniyeden itibaren aşağı yönlü düşmeye başlamıştır.



Görsel 1: Sırıkla Atlayan Sporcu

Görsel 2'deki grafikler, bir cismin ya da sistemin yalnızca kinetik ya da yalnızca potansiyel enerjisi olabileceği gibi o cisim ya da sistemin her iki enerjiye birden sahip olmasının da mümkün olduğunu göstermektedir. Sırıkla yüksek atlayan sporcunun potansiyel enerjisi artarken kinetik enerjisi azalmaktadır. Sporcu elindeki sırıkla koşarken, engeli aşmak için yükselirken ve engeli geçip yere düşerken hem kinetik hem de potansiyel enerjiye sahip olmuştur. Sporcunun her iki enerjisinin toplamı, sporcunun toplam enerjisidir.



Görsel 2: Cismin Sahip Olduğu Enerji Türleri Tablosu



Sorular

1. Sporcunun 10 saniyelik zaman aralığında sırıkla atlayış hareketi sırasında sadece kinetik ve potansiyel enerji arasındaki dönüşüm ve ilişki dikkate alındığında, sporcunun sahip olduğu hangi enerjiden söz edilebilir? Açıklayınız.

....

....

....

....

....

2. Sporcunun sırıkla atlayışı sırasında ortaya çıkan kinetik ve potansiyel enerji arasında meydana gelen dönüşümler incelendiğinde, atlayıştan önceki toplam enerji ile atlayıştan sonraki toplam enerji arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

....

....

....

....

....

3. Sporcunun hareketi boyunca sürtünmeden kaynaklı ısı enerjisi ortaya çıksaydı toplam enerji ve mekanik enerji nasıl değişirdi? Sebebiyle açıklayınız.

....

....

....

....

....



Hazırlayan: *Serdar BAŞKAL*

4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4.4. Verim***
Kavram : *Verim*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**EKO-VERİMLİLİK**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Verim kavramını günlük hayattaki kullanımı ile açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Bir sistemde yapılan işin o sistemde harcanan enerjiye oranı verim olarak adlandırılır.

Verim daima $0 < verim > 1$ arasında değerler alır. Örneğin sonuç 0,60 ise %60 diye ifade edilir.

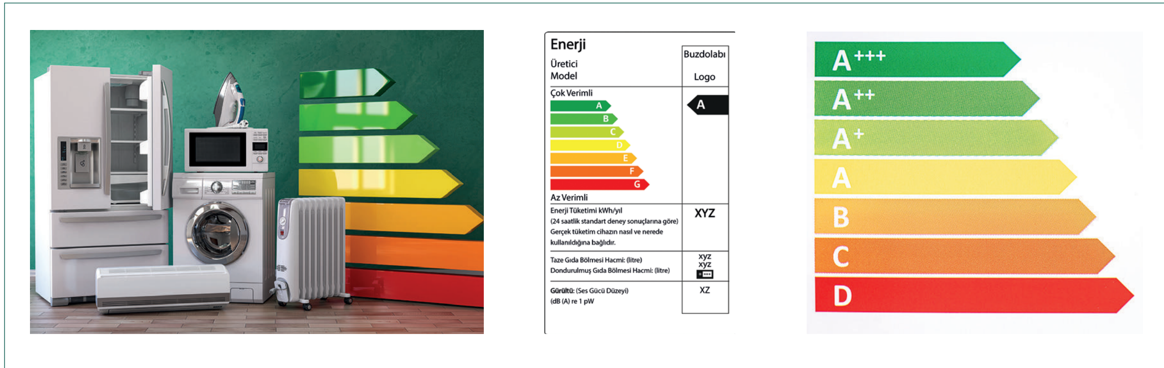
Günlük hayatta kullanılan lambalarda tüm enerji ışık enerjisine dönüşmez. Bir kısmı ısıya dönüşerek lambanın ısınmasına sebep olur. Lambanın ışıktan başka amacı dışında harcanan ısı enerjisi kaybolan enerjidir ve lambanın verimini azaltır. Bu nedenle enerji tasarrufu için Görsel 1'de görülen LED lamba kullanımı tercih edilir.



Görsel 1

Mekanik aletlerde parçaların birbirine sürtünmesi sonucu oluşan ısı, malzemelerin aşınmasına ve hareket enerjisinin azalarak verimin azalmasına sebep olur. Sürtünmeyi azaltmak için mekanik parçalar yağlanır.

Beyaz eşya alırken şartlar uygunsa Görsel 2'de görülen enerji tasarrufu sağlayan, verimi yüksek A^{+}, A^{++} veya A^{+++} gibi A sınıfı + işareti fazla olan etiketli eşyalar (Görsel 2) tercih edilmelidir.



Görsel 2

Bireysel ve toplumsal olarak verimliliği artırmaya yönelik alınabilecek en basit ve en önemli tedbir, tasarruf yapmaktır. Enerji verimliliğinin artırılması çalışmaları sırasında eko-verimlilik kavramıyla da karşılaşılmaktadır. Eko-verimlilik, yüksek verimli üretim teknolojileri ve yöntemleri kullanılarak daha az atık meydana getirilmesi ve enerji üretiminde daha az doğal kaynak kullanılması anlamına gelmektedir.

Sorular

1. İdeal sistem nedir? İdeal sistem oluşturmak mümkün müdür?

....
....
....
....



2. Sizce enerji verimliliğini artırıcı tedbirler neler olmalıdır? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....

3. Sizce 50 yıl önceki araçlar ile günümüzdeki petrol yakıtları kullanılan araçlar arasında enerji verimliliği bakımından nasıl bir fark olduğu söylenebilir? Bu durumun avantajı ne olabilir?

....
....
....
....
....
....
....
....



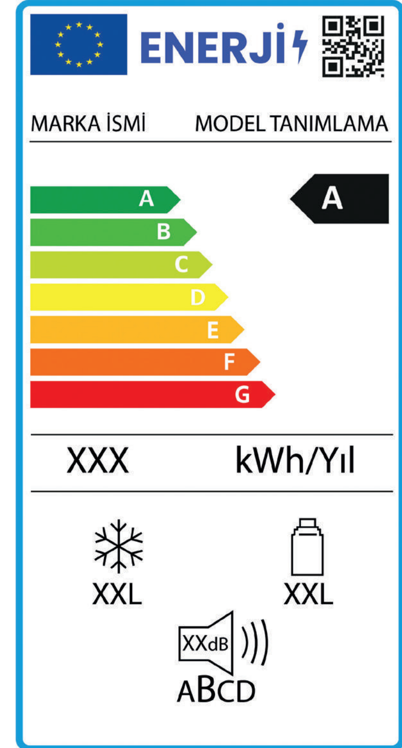
4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4.4. Verim***
Kavram : *Verim*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ENERJİ ETİKETLERİ NE DİYOR?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Verim kavramını anlayabilme.*	

- Beyaz eşyaların üzerindeki enerji etiketleri, ürünleri incelerken ilk dikkatimizi çeken yerlerdendir. Bu etiketler ne anlama gelir?

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Sanayide ve günlük hayatta kullanılan bütün sistemler enerji korunumu yasası ve enerji dönüşümleri göz önüne alınarak tasarlanmakta ve üretilmektedir. Basit makinelerden mekanik ve elektronik sistemlere kadar üretilen bütün araç gereç ve makinelerin yapımında enerjinin nasıl daha verimli kullanılabileceği araştırılmaktadır. Bir sistemin sahip olduğu enerji o sistemin iş yapabilme yeteneğidir. Sistemlerin enerjisinin bir bölümü sürtünme ve hava direnci gibi sebeplerden dolayı ısı ve ses gibi başka enerjilere dönüşmekte, harcanan enerjinin tamamı işe dönüşememektedir. Aynı işi yapmak için daha az enerji kullanarak önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlanabilir. Aşağıdaki tabloda bir elektrikli ev aletinin enerji değerleri gösterilmiştir.



Sınıfı	Buzdolabı	Çamaşır Makinesi	Bulaşık Makinesi
A+++	196	195	229
A++	294	220	256
A+	374	250	289
B	490	289	326
C	668	327	367
D	802	370	413
Yıllık enerji tüketimi (kilowattsaat)			

Beyaz eşya üzerindeki etiketlerde gösterilen bu harflerin enerji değerleri uluslararası standartlara göre bir önceki harften %10 daha az enerji tükettiğidir. Yani D enerji sınıfına ait bir bulaşık makinesi E enerji sınıfına ait bir bulaşık makinesinden %10 daha az enerji tüketmektedir. Diğer deyişle bulaşıkları yıkamak için yaptığı işin harcadığı enerji miktarına oranı % 10 daha azdır ya da bulaşıkları yıkarken makinenin yaptığı bu iş için kullandığı elektrik enerjisine oranı %10 daha azdır.

Sorular

1. A sınıfı bir bulaşık makinesi yukarıdaki görselde gösterilen değere göre 326 kwh/yıl enerji tüketiyorsa bu değer nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....



2. Sistemlerde amaç dışı enerjinin azaltılması verimi nasıl etkiler? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

3. Tüketim miktarına göre hangi sınıf bir makine tercih etmek daha uygundur? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Hasan ATÇEKEN*

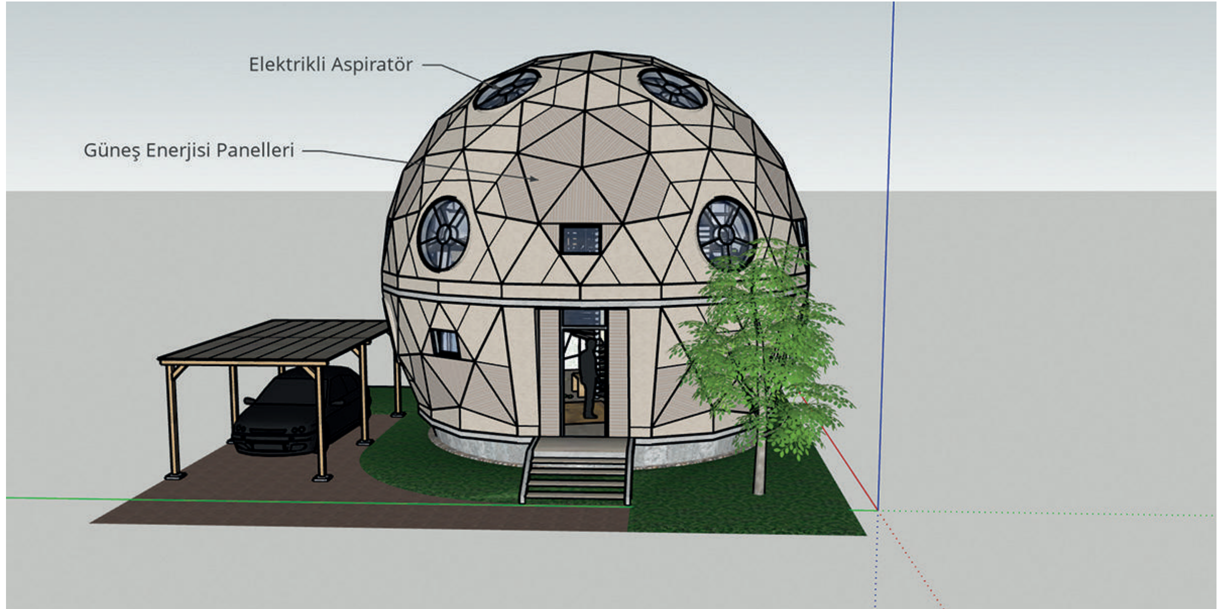
4. ÜNİTE : **Enerji > 4.4. Verim**
Kavram : Verim, Enerjinin Korunumu, Enerjinin Dönüşümü
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**EKOLOJİK EV**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Verim, enerjinin korunumu, enerjinin dönüşümü kavramlarını açıklayabilme.	

- Evlerimizi kullanılan enerji kaynakları bakımından daha verimli hâle getirmek mümkün müdür?

Yönerge: *Verilen metin ve görselden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Ahmet, Dünya'daki enerji kaynaklarının hızla tükendiğini bildiği için temiz enerji kaynaklarını kullanarak aşağıda şematik gösterimi verilen verimli bir ev inşa etmiştir. Tasarımını yaptığı evin tüm duvarları güneş enerjisi panelleri ve Güneş pilleri ile kaplıdır. Evin küre şeklinde tasarlanmış olması, birim hacmine düşen yüzey alanının en küçük olması anlamına geliyor. Güneş enerjisi panelleri sayesinde depolanan enerji, sıcak su elde etmek için kullanılıyor. Güneş pilleri, güneş ışınlarıyla gelen enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürüp bu sayede elektrikli ev aletleri ve elektrikli araba kullanılabiliyor.



Elektrikli aspiratörler sayesinde evin havası temizlenip sıcak havalarda evin içi serinlemektedir. Kış aylarında evin içindeki sıcaklığı koruyabilmek için duvarların ve panellerin yapıldığı malzemeler yalıtkan maddelerden seçilmiştir.

Sorular

1. Ahmet'in evinde hangi enerji dönüşümlerinin bulunduğunu, enerjinin korunumu ilkesi ile yorumlayarak belirtiniz.

....

....

....

....

....



2. Ahmet, evini neden küre şeklinde tasarlamış olabilir? Gerekçelerinizle belirtiniz.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

3. Verim, enerjinin korunumu ve dönüşümü kavramlarını tarif etmek isteseniz bunu nasıl yapardınız?

....

....

....

....

....



4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4.4. Verim***
Kavram : *Verim, Enerjinin Korunumu, Enerjinin Dönüşümü*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

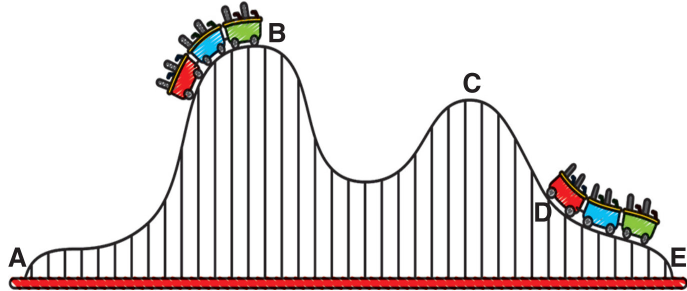
Çalışmanın Adı	**YUKARI ÇIKAN AŞAĞI İNMELİ Mİ?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Verim, enerjinin korunumu ve enerjinin dönüşümü kavramlarının birbiri ile olan ilişkisini ifade edebilme.*	

- Beyaz eşyaların üzerindeki enerji etiketleri, ürünleri incelerken ilk dikkatimizi çeken yerlerdendir. Bu etiketler ne anlama gelir?

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Lunapark hız treni tasarlamak isteyen bir grup öğrenci potansiyel ve kinetik enerji, sürtünme ve yer çekimi dâhil olmak üzere mühendisler tarafından kullanılan fiziği kullanırlar. İlk olarak tüm gerçek hız trenlerinin tamamen yer çekimi kuvvetiyle hareket ettiğini ve potansiyel ile kinetik enerji arasındaki dönüşümün tüm hız trenleri için gerekli olduğunu öğrenirler. İkincisi, hız trenlerinde treni yavaşlatmada sürtünmenin rolünü açıklarlar. Görsel 1'de bir lunapark hız treni ile Görsel 2'de ise lunapark hız treninin kesiti şematik olarak gösterilmiştir.


Görsel 1



Görsel 2

Hız treni vagonlarının içinde onları otomobiller gibi ray boyunca iten motorlar olduğu düşünülebilir. Bu, birkaç hız treni için geçerli olsa da çoğu arabaları ray boyunca hareket ettirmek için yer çekimi kullanılır. Hız treni pistine (arabaların hareket ettiği noktaya) yakından bakılırsa o ilk yokuşta pistin ortasında bir zincir görülür. Bu zincir, arabaların dibine takılır ve onları bir lunapark hız treninin her zaman en yüksek noktası olan ilk tepenin tepesine çeker. Arabalar o tepenin zirvesine ulaştığında zincirden serbest bırakılırlar ve pistin geri kalanı boyunca ilerlerler. İlk tepenin en üst noktasında, bir arabanın enerjisi neredeyse tamamen yer çekimi potansiyel enerjisidir. Bu, sürüş sırasında aracın sahip olacağı maksimum enerjidir. Bu enerji kinetik enerjiye veya Görsel 2'de gösterilen C noktasındaki tepede olduğu gibi (daha küçük tepelerin üst kısımlarında) potansiyel ve kinetik enerjinin bir kombinasyonuna dönüşebilir.

Tüm hız trenlerinin altında yatan ilke, enerjinin nasıl kaybedilemeyeceğini veya yaratılamayacağını açıklayan enerjinin korunumu yasasıdır; enerji sadece bir formdan diğerine aktarılır. Hız trenlerinde en önemli iki enerji türü, yer çekimi potansiyel enerjisi ve kinetik enerjidir. Lunapark hız trenlerindeki arabalar her zaman tepelerin dibinde en hızlı hareket eder. Görsel 2'de A ve E noktalarında tepelerin en dip noktaları gösterilmiştir. Bu, tepelerin dibinde tüm potansiyel enerjinin kinetik enerjiye, yani daha fazla hıza dönüştürülmesidir. Aynı şekilde, hız treni arabaları her zaman Görsel 2'de gösterilen A noktasındaki ilk tepenin zirvesi olan en yüksek noktasında en yavaş hareket eder.

Hız trenlerinde sürtünme kuvveti, tekerleklerinin pistte sürtünmesi ve hava sürtünmesi şeklinde olur. Sürtünme, lunapark hızlı trenlerinin yer çekimi potansiyel enerjisi ve kinetik enerjisini ısı enerjisine dönüştürür.



Sorular

1. Bir lunapark hız treni pisti tasarlamak istediğinizde trene pistte daha fazla tur attırmak için ne yapmanız gerekir? Açıklayınız.

2. Görsel 2'de verilen tren B noktasından harekete başladığı zaman C ve E noktalarından geçerken oluşan enerji dönüşümü nedir? Açıklayınız.

3. Görsel 2'de C noktasından harekete başlayan tren B noktasına kadar çıkabilir mi? Daha verimli bir hız treni yapmak için ne yapmak gereklidir? Sebebiyle açıklayınız.



Hazırlayan: *Hasan ATÇEKEN*

4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4.5. Enerji Kaynakları***
Kavram : *Yenilenebilir/Yenilenemez Enerji Kaynakları*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ENERJİDE YENİ ARAYIŞLAR**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Enerji kaynaklarını gruplandırarak açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ENERJİDE YENİ ARAYIŞLAR

Enerji, canlı yaşamının her anında ihtiyaç duyulan bir kavramdır. Doğumdan ölüme geçen yaşam döngüsünde tüm canlılar, enerjiye ihtiyaç duyarlar ve bunu kullanırlar. Örneğin vücudumuz için yediğimiz besinler, motorlu araçlar için benzin vb. fosil yakıtlar, bitkilerin fotosentezi için de Güneş gerekli enerji kaynağıdır.

Elektrik enerjisi de ihtiyaç duyduğumuz başka bir enerji çeşididir. Gündelik hayatta elektrik enerjisini de diğer enerji çeşitlerine dönüştürerek sürekli kullanmaktayız. Bundan dolayı tüm ülkeler, elektrik enerjisi üretimi için kaynak ararlar.

Önceleri ülkelerin gelişmişlik düzeyleri enerji üretim miktarlarıyla eş gelişim göstermekteydi. Fakat yıllar içinde kirlenen doğa ve enerji kaynaklarının bilinçsiz tüketimiyle bu durum değişmiştir. Günümüzde ülkelerin gelişmişlik düzeyleri, enerji üretim miktarı dışında; doğayı kirletmeyen, sürekli ve tekrar kullanılabilen enerji kaynaklarını kullanmalarıyla doğru orantılıdır. Artan nüfus ve sanayileşmeden kaynaklanan enerji gereksinimi dünyanın kısıtlı kaynaklarıyla karşılanamamakta, enerji üretimi ve tüketimi arasındaki açık ise hızla büyümektedir.

Fosil yakıtların (kömür, petrol, doğal gaz vb.) bir süre sonra tükeneceği de yadsınamayacak bir gerçektir. Ayrıca nükleer yakıtla enerji üretilmeye devam edilse bile bu kaynakların tükeneceğinin, yenilenebilmesi için çok uzun zaman gerektiğinin ve doğaya verdiği zararın farkında olan bazı ülkeler, alternatif enerji kaynaklarına (Güneş, hidroelektrik, rüzgâr, jeotermal, biyokütle, hidrojen ve dalga enerjisi) yönelmiştir. Bu kaynaklar, enerji üretirken hem doğaya verilen zarar azaltılmış hem de kaynakların hızlı bir şekilde yenilenebilir olmasından dolayı sürekli ve tekrar kullanılabilir hâle gelmiştir.

Sorular

1. Metinde bahsedilen enerji kaynaklarını nasıl gruplandırırsınız? Arkadaşlarınızla tartışarak bir kavram haritası çiziniz.

....
....
....

2. İlk soruda enerji kaynakları ile oluşturduğunuz grup başlıklarını kendi cümlelerinizle nasıl tanımlarsınız?

....
....
....

3. Gelecekte hangi enerji kaynağının daha fazla kullanılacağını düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

....
....
....



Hazırlayan: *Mesut KESKİN*

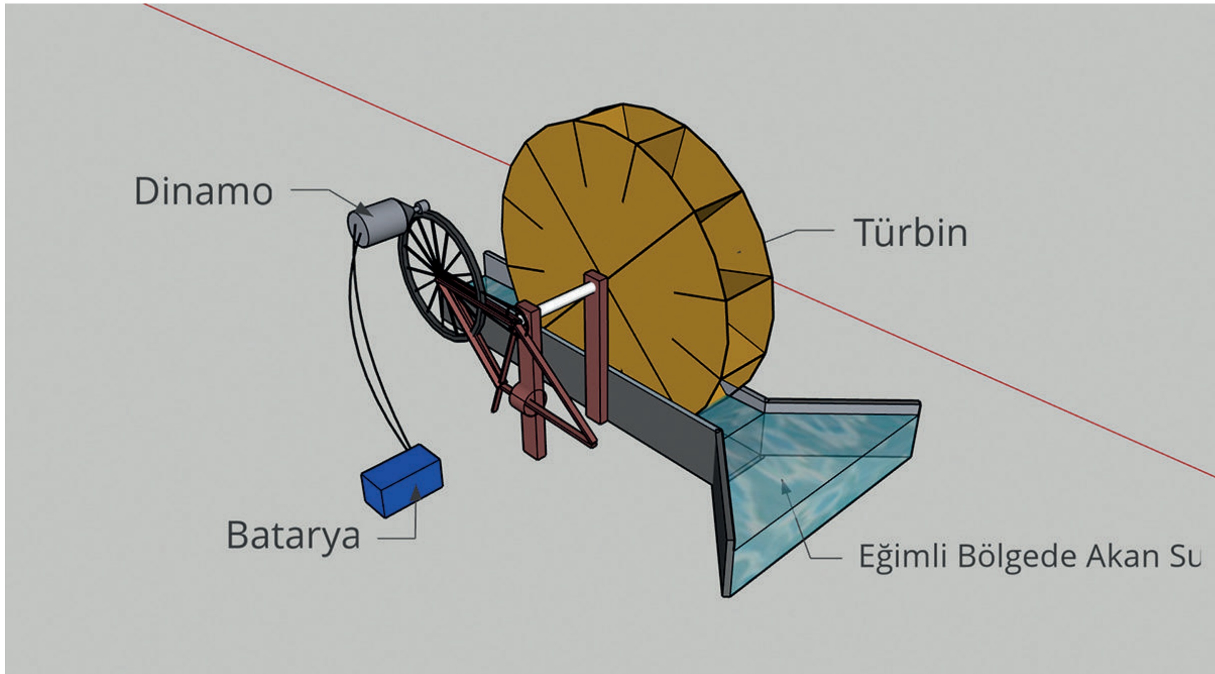
4. ÜNİTE : ***ENERJİ > 4.5. Enerji Kaynakları***
Kavram : *Yenilenebilir Enerji, Yenilenemez Enerji*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**AYŞE'NİN DÜNYASI**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji kavramlarını açıklayabilme.*	

- Yüksek hızda akan nehirden elektrik üretebilmek sizce mümkün müdür?
- Petrol biterse yenilenebilir mi?

Yönerge: *Verilen metin ve görselden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Ayşe, Dünya'daki yenilenemez enerji kaynaklarının hızla tükenmesi ve çevre kirliliğinin gittikçe artırması sebebiyle evinin yakınındaki eğimli araziden geçen akarsuyun hareket enerjisinden yararlanmak istiyor. Ayşe, akarsuyun üzerine kurduğu aşağıda şematik gösterimi verilen türbin sayesinde suyun hareket enerjisini dinamo ile elektrik enerjisine dönüştürerek bataryada depoluyor.



Bataryada depolanan elektrik enerjisi Ayşe'nin evindeki aydınlanma ihtiyacını karşılarken ısınma için yeterli olmuyor. Evin ısınma ihtiyacı kömür sobası ile karşılanıyor. Bununla birlikte nehir suyu yenilenebildiği için elektrik kesintisi yaşanmıyorken kömür bittiğinde ısınma ihtiyacı karşılanamıyor. Kömür satan ticaret firmasının yetkilileri yakın bir gelecekte kömür rezervlerinin tükeneceğini ve firmalarının yok olacağını söylüyorlar.

Sorular

1. Metinden çıkarım yaparak yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını nasıl tanımlarsınız?

....

....

....

....

....



2. Ayşe'nin evinde kullanılan yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının çevreye olumlu ve olumsuz etkilerini gerekçelerinizle belirtiniz.

....
....
....
....
....

3. Ayşe'nin evinde kullanılan yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını, tasarruf edilebilirliklerini göz önünde bulundurarak karşılaştırınız.

....
....
....
....
....





4. ÜNİTE : ***ENERJİ > Ünite Sonu Çalışması***
Kavram : *Ünite Kavramları*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**OKÇULUK**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Enerji ünitesindeki kavramları ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden ve görselden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

OKÇULUK



Okçuluk, göçebe ve savaşçı bir yapıya sahip kültürlerde; avcılık, beslenme ve savaş sanatı olarak önemli bir paya sahip olmuştur. Türkler de okçuluğu bir yaşam tarzı kabul eden ve benimseyen topluluklar arasında yer almıştır. Hayatta kalma ve savaş malzemesi olarak kullanılan ok-yay, tarihî süreç içerisinde eğlence ve spor vasıtalarına dönüşmüştür. Okçuluk, yay kullanarak oku hedefe göndermeye dayanan bir spor dalıdır. Yandaki görselde görüldüğü gibi bu sporda ok ile belirlenen hedefi vurmak temel amaçtır. Hedefi isabet ettirmede; yayı tutma, germe, nişan alma ve nefes kontrolü vb. bireysel etkenlerle; rüzgâr, hava sürtünmesi, yer çekimi kuvveti vb. dış etkenler belirleyici rol oynar. Bu etkenlerin her biri doğru şekilde yönetilirse hedefi tam isabet ettirmek mümkündür.

İdeal bir ok atımı için öncelikle yayı doğru bir tutuşla olabildiğince germeli ve uzun süre bekletmeden yaya konumlandırılan ok atılmalıdır. Yay gerilince oluşan esneklik potansiyel enerjisinin tümü oka aktarılabilmelidir. Bazen ok yay üzerine düz yerleştirilmediği için enerjinin bir kısmı ok üzerinde titreşime yol açmakta ve fırlatma sırasında okçunun yayı ile ya da parmakları ile sürtünebilmektedir. Bu da okun hem gideceği mesafeyi hem de nişangâhını etkilemektedir.

Sorular

1. Metinden enerji ünitesinde öğrendiğiniz hangi kavramlara ulaşabilirsiniz? Ulaştığınız bu kavramları yazınız.

....
....
....
....
....
....

2. İlk sorudaki kavramları metindeki hangi ifadelerden çıkardığınızı açıklayınız.

....
....
....
....

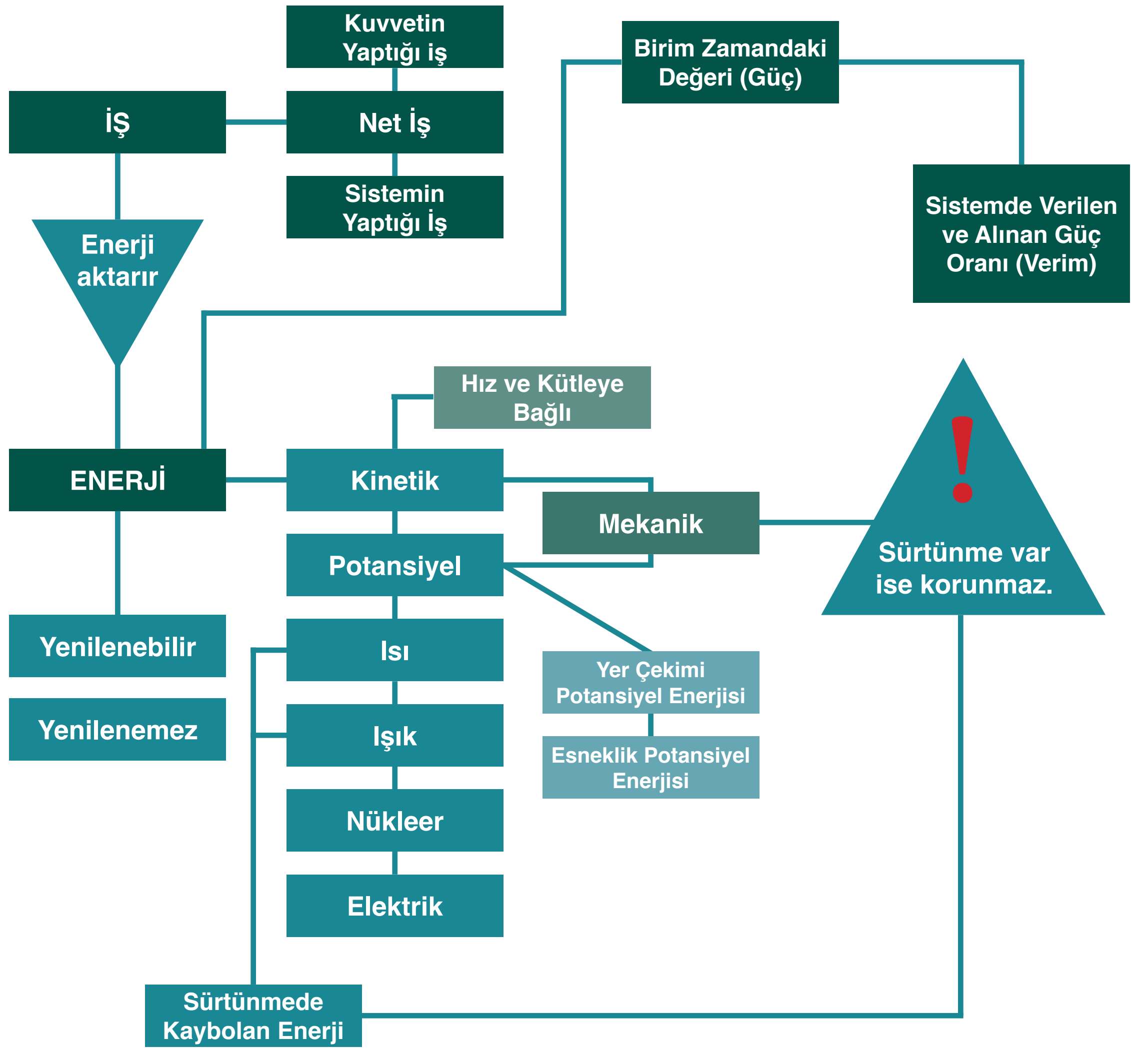


Hazırlayan: *Mesut KESKİN*

4 . ÜNİTE : ***ENERJİ > Ünite Sonu Çalışması***
Kavram : *Ünite Kavramları*
Genel Beceriler : *İş Birliği Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ENERJİ DÜNYASI**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Enerji ünitesine ait kavramları birbiri ile ilişkilendirebilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki şemada Enerji ünitesine ait kavramların birbirleri ile ilişkilerini gösteren kavram şeması verilmiştir.*





Yukarıdaki kavram şemasını inceleyerek aşağıdaki tabloda yazan ifadelerin doğru olanların yanındaki boşluğu D, yanlış olanların yanındaki boşluğu Y ile işaretleyiniz. Yanlış ise nedenini altındaki boşluğa yazınız. Çalışmanızı sıra arkadaşınızın çalışmasıyla karşılaştırarak eksik kalan noktaları tamamlayınız.

Sistem üzerine iş yapılıyorsa sisteme enerji aktarılır.	
Mekanik enerji kinetik ve potansiyel enerjinin toplamıdır.	
Birim zamanda üretilen ya da tüketilen enerjinin hızına verim denir.	
Mekanik enerji daima korunur.	
Üretim miktarını ve kaliteyi düşürmeden harcanan enerji miktarının azaltılması, enerji atık maddelerinin geri dönüşümünün sağlanması, daha verimli enerji kaynaklarının kullanılması enerji verimliliğidir.	
Bir cismin kütlesi artarsa sadece kinetik enerjisi artar.	
Enerji tekrar kullanılabilir ve doğaya zararı yok ise yenilenebilir enerjidir.	
Sistem sürtünmeli ise bir enerji aktarımında bir kısım enerji, ısı ve ışık enerjisine dönüşür.	
Verimli sistemler verimsiz sistemlerden daha çok enerji harcar.	
Bir cismin aynı anda hem potansiyel enerjisi hem de öteleme kinetik enerjisi bulunabilir.	



5. ÜNİTE : ***ISI VE SICAKLIK > 5.1. Isı ve Sıcaklık***
Kavram : *Isı*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**TERMOS**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Isı kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Isı bir enerji türüdür. Enerji kavramı ile ilgili gerçekleşen her durum ısı enerjisi için de geçerlidir. Bir yerden başka bir yere aktarılabilir, başka enerji türlerine dönüştürülebilir. 1892 yılında, İskoç kimyacı Sir James Dewar (Sör Ceymis Divır) endüstriyel ihtiyaçlara cevap verecek miktarda sıvı oksijen üretebilen bir makine tasarlar. Ancak o tarihte bu iş için kullanılan kaplar, ısıyı koruma konusunda yeterince etkili değildir. Eğer hiçbir yere değmeyen bir şişe tasarlayabilirse temas yoluyla gerçekleşen ısı enerji transferini engellemiş olacaktır. Şişelerin arasına vakumlu bir boşluk bırakarak, konveksiyon yolu ile oluşacak ısı kaybını engelleyerek iç içe iki şişeden oluşan bir tasarım geliştirir. İçteki şişeyi yansıtıcı bir malzeme ile kaplayarak ısının radyasyon yolu ile transferini engeller. Günümüzde ısıyı muhafaza eden bu kaplar termos olarak adlandırılır. Aşağıdaki görselde tipik bir termosun yapısı görülmektedir.



Dış kaplama malzemesi olarak bazen dayanıklı olduğu için paslanmaz çelik kullanılır. İç ve dış tabakalar arasında vakumlu bir boşluk vardır. İç cam yüzey, yansıtıcı bir metal tabaka ile kaplanır. Bu basit özellikler olağanüstü bir ısı yalıtımı sağlar. Termosun amacı, içindeki sıvıya dışarıdan ya da farklı maddelerden sıcaklık farkı nedeniyle transfer edilecek enerji akışını kesmektir. Termosun iç kabı, zayıf bir ısı iletkeni olan camdır. Şişenin iç ve dış yüzeyleri arasında vakumlu bir boşluk olduğu için konveksiyonla ısı akışı engellenmiş olur. Son olarak da iç duvarın yansıtıcı bir maddeyle kaplı olması, ısının radyasyonla kaçmasını önler. Sonuç olarak termos içine konan sıvı, mevcut ısısını normalden çok daha uzun bir süre muhafaza edebilir.

Sorular

1. Hiçbir yere değmeyen bir şişe yapılmasının sebebi nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....



2. Metinde verilen açıklamaya göre ısı kavramını nasıl açıklarsınız?

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

3. Isı bir enerji türü ise ısının başka enerji türlerine dönüşmesi mümkün müdür? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....



5. ÜNİTE : ***ISI VE SICAKLIK > 5.1. Isı ve Sıcaklık***
Kavram : *Isı*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ISI NEDİR?**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Isı kavramını ve ısının değişiminde oluşan etkileri ilişkilendirebilme.*	

1. Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

TARLADA EĞİTİM

Tarım işçisi olan Ahmet ve babası yine bir hasat zamanı tarlada çalışıyorlardı. Öğlen olmuştu. Güneş tüm şiddetini göstermiş tam tepelerinde duruyordu. Öğle yemeği molası vereceklerdi. Babası “Ahmet şu karpuzu ikiye böl ve güneşin altına koy da biraz serinlesin.” dedi. Ahmet şaşırmış bir vaziyette babasının dediğini yaptı ama içinden bir ses bu sıcak havada karpuz güneşin altında daha çok ısınacak, hiç yenmez hâle gelecek diye homurdanırken babası, “Ahmet ne oldu, bir aksilik mi var?” dedi. Ahmet de “Baba hava zaten çok sıcak, karpuz iyice ısınacak, nasıl yiyeceğiz?” dedi. Babası, “Sabır oğul, sabır.” dedi. Biraz sonra Ahmet ve babası karpuz, peynir ve ekmekle öğle yemeğine oturdular. Babası karpuzun üst kısmından hafif kuruyan kısmını kesip attı. Yemeye başladıklarında Ahmet şaşkınlığını gizleyemedi. Babasına sordu: “Karpuz güneşin altında nasıl soğudu?”. Babası da Ahmet’e “Oğlum, bünyesinde sıvı bulunan bir maddeyi güneşin altına koyduğumuzda zamanla bünyesindeki sıvı buharlaşır ve buharlaşma için gereken ısının bir kısmını da madde kendisinden sağlar. Böylece ısı kaybeder ve sıcaklığı azalır. Biz tarlada suyu niye testide taşıyoruz? Testinin dışındaki su buharlaşırken içi soğuyor. Süt bidonlarının üstüne niye ıslak örtü örtüyoruz? Örtü kururken altındaki bidonlar serinlesin diye.” dedi.

Sorular

1. Isı alan maddenin sıcaklığı her zaman artar mı? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....

2. Isı ve iç enerji kavramlarını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....
....
....
....
....



2. Yönerge: *Aşağıdaki tabloda ısı kavramı ile ilgili bazı ifadeler verilmiştir. Verilen ifadelerden doğru olanların yanındaki boşluğa D, yanlış olanların yanındaki boşluğa Y yazınız.*

	Isı, maddeler arasında sadece sıcaklık farkından dolayı alınıp verilen enerjidir.
	Maddeler ısıyı depolayamaz, ısıya sahip olamaz.
	Isı transfer edildikten sonra, iç enerji olarak depolanır.
	Isı transferi katı ve sıvılarda iletim, sıvı ve gazlarda taşıma, boşlukta ışıma yoluyla gerçekleşir.
	Bir maddenin aktardığı enerji (ısı) kalorimetre kabıyla ölçülür.
	Çevresinden daha sıcak olan bir cisim, soğurduğundan daha fazla enerji yayar ve soğur.
	Çevresinden daha soğuk olan bir cisim, yaydığından daha fazla enerji soğurur ve ısınır.
	İç enerji maddeyi oluşturan taneciklerin sahip olduğu toplam enerjidir.
	Bir sistemin sahip olduğu iç enerji ölçülemez.
	Maddenin iç enerjisindeki değişimler ölçülebilir.
	Kütlesi ve sıcaklığı artan maddelerin iç enerjisi artar.
	İç enerji ile ısı aynıdır.
	Enerji alan maddelerin ısısı artar.
	Enerji veren maddelerin ısısı azalır.
	Kışın giyilen kazaklar insanları ısıtır.
	Isı sahip olunan bir enerjidir.
	Isı bir sistemin iç enerjisidir.



5. ÜNİTE : ISI VE SICAKLIK > 5.1. Isı ve Sıcaklık
Kavram : Sıcaklık
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

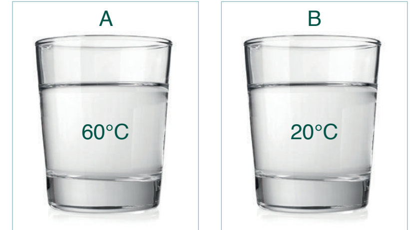
Çalışmanın Adı	**MPEMBA ETKİSİ**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Sıcaklık kavramını ve sıcaklığın değişimine etki eden olayları ifade edebilme.	

1. Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Yaşam kaynağımız suyu içerken sıcak ya da soğuk kavramları kullanılır. Bu yüzden sıcaklığın ve soğukluğun bir ölçüsü olmalıdır. 18. yüzyıla kadar sıcaklığın bir ölçüsü yoktu. 1600'lü yılların başında Galileo Galilei, ilk kez sıcaklığı ölçebilecek gazlı termoskop adlı bir alet geliştirdi. Kendisi bu alete termometre derdi. Ancak gazın hacminin yalnızca ısıya bağlı olarak değiştiği düşüncesinden yola çıkarak yaptığı termoskop doğru ve kesin ölçümler yapmıyordu. Çünkü dış basıncın etkisiyle de gazın hacminde değişimler oluyordu. 1714'te Gabriel Fahrenheit bu amaçla gaz yerine sıvı kullanmanın daha faydalı olacağına karar verdi. Isınan sıvının genleşmesi ilkesinden yola çıkarak ilk modern termometreyi icat etti. Ülkemizde en yaygın kullanılan sıcaklık ölçeği santigratı İsveçli bilim insanı Anders Celsius icat etti. Yıllar sonrası 1848'de Lord Kelvin tasarladığı termometrede hiçbir şeyin hacmi sıfırın altında olamayacağı için –273 °C'nin elde edilebilecek en düşük sıcaklık olması gerektiğini öne sürdü. Bu nedenle bilimde 0 °K (yani –273,15 °C) mutlak sıfır noktası olarak kabul edilir. Uluslararası birim sisteminde (SI) sıcaklık birimi kelvindir.

Bir maddeye ısı verince maddenin sıcaklığında artış, maddenin ısısı alınırsa sıcaklığında azalma görülür. Isı alan maddelerin sıcaklık değişimleri maddenin cinsine, kütlesine bağlı değişim gösterir. Bir bardak suya ısı verildiğinde sıcaklık artışı ile verilen ısı miktarı doğru orantılıdır.

Yandaki görselde verilen A kabındaki V hacimli 60 °C su ile özdeş B kabındaki V hacimli 20 °C'deki su bir dondurucuya bırakıldığında A kabındaki bardağın içinde ilk sıcaklığı 60 °C'de olan sıcak suyun daha kısa sürede donduğu görülür.



Bu olay, Mpemba etkisi olarak bilinir. Bu olayda ısı alarak kinetik enerjisi artan sıvının genleşmesi ile moleküller arası uzaklaşma, maddenin iç enerjisine bağlı olarak taneciklerin arasındaki bağ enerjilerinin etkisinden, taneciklerin birbirlerini çekim etkisini artırır ve taneciklerde hızlı bir şekilde minimum titreşimli hâldeki mesafeye gelme isteği oluşumunu sağlar. Bu nedenle dondurucuda A kabındaki sıcak su, B kabındaki soğuk sudan daha çabuk donar.

Sorular

1. Metinden yararlanarak sıcaklık kavramını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....
....

2. Farklı termometre kullanılmasının nedeni ne olabilir? Termometrelerin değişimi sıcaklıkla ilgili bir olayın oluşum sıcaklığını etkiler mi?

....
....
....
....
....
....



2. Yönerge: *Aşağıdaki tabloda sıcaklık kavramı ile ilgili bazı ifadeler verilmiştir. Verilen ifadelerden doğru olanların yanındaki boşluğa D, yanlış olanların yanındaki boşluğa Y yazınız.*

	Isı ve sıcaklık birimleri aynıdır.
	Isı ve sıcaklık aynı kavramlardır.
	Sıvı karışımlarında alınan ve verilen sıcaklıklar eşittir.
	SI birim sisteminde sıcaklığın birimi °C'dir.
	Isı, sıcaklığı büyük olan bir maddeden sıcaklığı küçük olan maddeye aktarılan enerjidir.
	Isı ve sıcaklık skaler bir büyüklüktür.
	Bir cismin diğer bir cisme göre sıcaklığı yüksekse her zaman ısısı da yüksektir.
	Isı alan her maddenin sıcaklığı yükselmez.
	Isı kalorimetre kabıyla, sıcaklık termometre ile ölçülür.
	Mutlak sıcaklık değerine ulaşmak mümkün değildir.
	Isı madde miktarına bağlıdır, sıcaklık madde miktarına bağlı değildir.

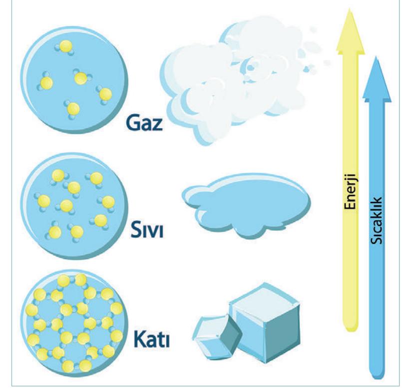


5. ÜNİTE : **ISI VE SICAKLIK > 5.1. Isı ve Sıcaklık**
Kavram : *Sıcaklık*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**SICAKLIK NEDİR, NASIL ÖLÇÜLÜR?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Sıcaklığın ölçülebilir bir büyüklük olduğunu ifade edebilme.*	

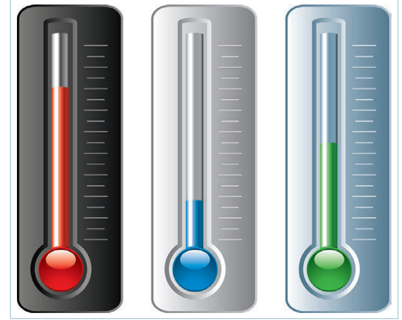
Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Sıcaklık bir sistemin sahip olduğu ısı enerjisini dış ortama yayma miktarının bir ölçüsüdür. Isının aksine, sıcaklık bir sistemin durumunu anlatan bir özelliğidir. Bir sistemin ısısından bahsedemeyiz ama sıcaklığından bahsedebiliriz. Sıcaklık bir sistemin atom veya moleküllerinin ortalama kinetik enerjisiyle ilişkili bir kavramdır. Sıcaklık arttıkça sistemin taneciklerinin **ortalama kinetik enerjisi** de artar, yani sistemin ya da maddenin atom ya da molekülleri daha hızlı hareket eder. Azaldığında ise ortalama hızı da azalır, daha yavaş hareket ederler. Görsel 1'de ısı enerjisi almış su moleküllerinin durumu modellenmiştir.



Görsel 1

Sıcaklığın başka bir tanımı da ısının yönüyle ilgilidir. İki cisim ısısal olarak temas hâlindeyse sıcaklığı yüksek olan madde kendiliğinden sıcaklığı düşük olan maddeye enerji aktarır. Enerji aktarımı iki cisim **termal dengeye** erişince durur. Bir sistemin sıcak ya da soğuk olduğu çoğunlukla dokunarak öğrenilebilir. Maddelerin sıcaklıklarını ölçmek için termometreler kullanılır. Termometreler maddelerin genleşme, elektrik iletkenliği veya basınç gibi özelliklerini kullanır. Termometrelerin sıcaklığı ölçebilmesi için ölçüm yapılacak ortam ile ısı alışverişine uygun durumda olması gerekir. Termometrenin gösterdiği değer bir sistemin ya da maddenin ısı enerjisinin göstergesi olan sıcaklık değerini verir.


Görsel 2

Görsel 2'de haznelerine farklı sıvılar konularak farklı şekilde ölçeklendirilmiş 20 °C sıcaklık değerini gösteren termometreler gösterilmektedir.

Sorular

1. Termometrelerin sıcaklığı ölçebilmesi için ölçme sırasında hangi şartları sağlaması gerekir?

....

....

....

....

....

....

....

2. Görsel 2'deki termometreler aynı sıcaklık değerini neden farklı yüksekliklerde göstermektedirler? Açıklayınız.

....

....

....

....

....

....

....



3. Sıcaklığı ölçmek için duyu organları kullanmak yeterli olabilir mi? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Hasan ATÇEKEN*

5. ÜNİTE : **ISI VE SICAKLIK > 5.1. Isı ve Sıcaklık**
Kavram : Isı, Sıcaklık
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**AYNI GİBİ AMA FARKLI**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	Isı ve sıcaklık kavramlarını ve aralarındaki ilişkiyi açıklayarak ayırt edebilme.	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Ertuğrul o gün son dersleri olan beden eğitimi dersinden sonra eve geldi. Temizlenmek için duşa girdi ve bir süre sonra suyun çok sıcak olduğunu fark etti. İçinden “suyun ısısı yüksek“ diye söylendi ve duş aldı. Ardından su için neden önce çok sıcak, sonra da neden ısısı yüksek diye düşündüğü bu olayı araştırmak istedi. İnternetteki güvenilir kaynaklardan bu konuyu araştırmaya başladı. Ayrıca ders kitaplarını açtı, okudu ve araştırma yaptıkça ısı ve sıcaklığın karıştırılan iki kavram olduğunu fark etti.

Isı ve sıcaklık farklı kavramlardı. Isının enerji türü olduğunu, sıcaklığın ise madde içindeki taneciklerin ortalama kinetik enerjisini gösteren bir değer olduğunu öğrendi. Araştırmasında sıcaklığın ısı ile ilişkili olduğunu, maddenin bazen ısı aldıkça sıcaklığının arttığını fark etti. Ayrı kavramlar olmasına rağmen birbiriyle de ilişkiliydi. Ayrıca birimleri de birbirinden farklıydı. Isı birimlerini incelediğinde joule, kalori gibi birimler karşısına çıkarken sıcaklık birimleri için de kullanılan ölçeğe göre kelvin, fahrenhayt veya santigrat derece gibi birimler vardı. Sabah yolda gördüğü elektronik bir levhada okuduğu “Bugün ısı 35 °C.” ifadesi öyleyse yanlıştı. Ölçülen ısı değil sıcaklıktı. Aklına bir soru geldi: “Bir maddenin ısısı nasıl ölçülür?”. Araştırmaya devam ettikçe sıcaklığı ölçmek için termometre kullanılırken ısıyı tek başına ölçmek mümkün değildi. Isı, kalorimetre kabı kullanılarak hesaplanabiliyordu. Sıcaklık ölçmek bu kadar kolayken ısıyı ölçmek neden bu kadar zordu? Buna bir anlam verememişti. Gün içinde bu iki kavramı birbiri yerine o kadar çok kullanmıştı ki farklılıklarını düşündükçe kendi yaşadıklarıyla ilişki kurdu. Annesinin soğuk günlerde kendisine söylediği “Hadi, içeri gel, biraz ısın.” cümlesini düşündü. Acaba annesi de bu farklılığı bilmiyor muydu? O hâlde bu iki kavramı iyice öğrenerek annesine de anlatmalıydı.



Halliday Rescknick “Fundamental of physic” 2007

Sorular

1. Ertuğrul’un eve geldikten sonra ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili ilk kavram yanılgısı neydi? Kavram yanılgısını gideren ifade sizce ne olmalıdır?

....

....

....

2. Ertuğrul’un araştırmasından edindiği sonuçlara göre ısı ve sıcaklık kavramlarını annesine nasıl anlatması uygundur?

....

....

....

3. Metinden yola çıkarak ısı ve sıcaklık kavramlarının birbiri ile ilişkisini belirtiniz.

....

....

....



Hazırlayan: *Ziya Devrim DOĞAN*

5. ÜNİTE : ***ISI VE SICAKLIK > 5.1. Isı ve Sıcaklık***
Kavram : *Isı, Sıcaklık*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi, Problem Çözme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Becerisi*

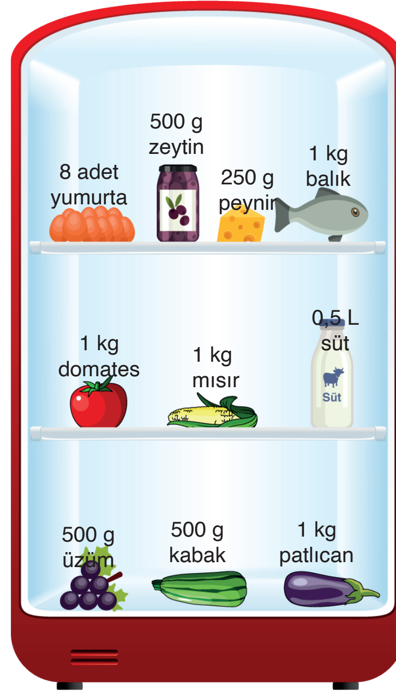
Çalışmanın Adı	**KOMŞUMUN BUZDOLABI**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Isı ve sıcaklık kavramlarını karşılaştırabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Komşu olan Zeynep ve Bahar, birbirlerinin buzdolabındaki (Görsel 1, 2) gıda malzemelerini eşit olarak paylaşmak istiyorlar. Bunun için de kendi buzdolaplarındaki malzemeleri ve bu malzemelerin miktarlarını bir listeye yazarak karşılaştırıyorlar.



Görsel 1: Zeynep'in buzdolabı



Gölsel 2: Bahar'ın buzdolabı

Malzemeleri paylaşırken iki komşunun arasında aşağıdaki konuşma geçmektedir.

Zeynep: Cam süt şişesini buzdolabından çıkarırken şişenin metal kapağının cam şişeden daha soğuk olduğunu fark ettim. Bu durumda metal kapağın sıcaklığının camın sıcaklığından düşük olduğunu söyleyebilir miyiz?

Bahar: O hissettiğin sıcaklık derecesidir veya süt şişesinin ne kadar sıcak ya da soğuk olduğunu gösteren bir ölçüdür. Ama duyularına fazla güvenmemelisin çünkü metalin ısıl iletkenliği camdan daha iyidir. Bu durumu gözlemleyebilmek için bilim insanları termometreyi geliştirmiştir. Ayrıca aynı buzdolabı içindeki tüm gıda maddelerinin sıcaklığı eşit değerdedir.

Zeynep: Buzdolaplarımızdaki domatesleri karşılaştırırsak ısıları aynıdır diyebilir miyiz?

Bahar: Isı değil sıcaklık demelisin. Ayrıca bir sistemin ısısından değil sıcaklığından bahsedebiliriz. Sorduğun soru için sana şöyle bir açıklama yapabilirim: Maddeler titreşen, dönen veya ötelenen atomlardan ya da moleküllerden oluşur yani molekül boyutunda kinetik enerjiye sahiptir. Eğer miktarını eşitlediğimiz sütlerden birini kenarda tutup diğerini yanan ocağın üzerine koyarsak bir süre sonra süt moleküllerinin daha hızlı hareket ettiğini fark ederiz. Bu durum, sıcaklık ile ısıyı birbirinden ayıran en önemli özelliklerden biridir.

Zeynep: Senin buzdolabındaki peynir ile benim buzdolabımdaki balığın ısılarını karşılaştırabilir miyiz?

Bahar: Isı, farklı sıcaklıktaki iki cisim arasında transfer edilen enerjidir. Bu enerji, transfer edildikten sonra ısı olmayı bırakır. Söylediğin iki gıda maddesi veya herhangi iki madde, dış ortamdan izole edilmiş bir ortama bırakıldığında temas etsin ya da etmesin sıcaklığında farklık meydana geliyorsa transfer gerçekleşir. Bu sebeple maddelerin sıcaklığında bir değişim olmuşsa ancak o zaman birinden diğerine aktarılan enerji tespit edilip karşılaştırılabilir.

Sorular

1. Zeynep ve Bahar'dan hangisi diğerine gıda malzemesi vermiştir? Bu soruya verdiğiniz cevaba sebep olan durumu açıklayarak metindeki ısı ve sıcaklık kavramları ile uyum sağlayan benzetmenin ne olabileceğini yazınız.

....
....

2. Metinde geçen ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili tespit ettiğiniz benzerlik ve farklılıkları aşağıdaki noktalı alana, bu kavramlarla ilgili bildiğiniz diğer özellikleri de tablonun boş bırakılan alanlarına yazınız.

Benzerlikler ve farklılıklar:...
....
....
....
....

Isı ve sıcaklık kavramları ile ilgili bildiklerim	
Isı	**Sıcaklık**

3. Aşağıdaki tabloda ısı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanılgılarının olduğu cümleler yer almaktadır. Bu tablodaki noktalı alana, çevrenizde ısı ve sıcaklıkla ilgili kullanılan benzer söylemlerden birini de siz ekleyiniz. Bu cümlelerdeki kavram yanılgılarını gidererek kurduğunuz yeni cümleleri tablodaki "----olması gerekir." bölümüne yazınız.

Yanılgı	.......olması gerekir.
Isı maddenin toplam enerjisidir.	
Kazaklar insanları ısıtır.	
Soğuk bir cismin sıcaklığı yoktur.	
Enerji alan maddenin ısısı artar.	
....	



5. ÜNİTE : ***ISI VE SICAKLIK > 5.1. Isı ve sıcaklık***
Kavram : *Öz Isı*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi, İş Birliği Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HER MADDENİN ÖZ ISISI FARKLIDIR**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Öz ısı kavramını ve diğer fiziksel büyüklüklerle ilişkisini ifade edebilme.*	

- Yumurta alüminyum tavada mı yoksa bakır tavada mı daha çabuk pişer?
- Tencerelerin sapı neden farklı malzemeden üretilir?

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

HER MADDENİN ÖZ ISISI FARKLIDIR

Fizik öğretmeni derste akıllı tahtada Görsel 1'i açarak sınıfa "Sizce bu sıvılar aynı cins sıvı mıdır?" sorusunu yöneltti. Öğrenciler bu soru karşısında farklı görüşlerde bulundular.

1. grup renkleri aynı olduğu için sıvıların aynı cins olduğunu,
2. grup miktarları farklı olduğu için farklı cins sıvılar olabileceğini,
3. grup tadına bakarak, 4. grup kokusuna bakarak aynı cins olup olamayacağının anlaşılacağını söylediler.

Daha sonra öğretmen Görsel 2'yi akıllı tahtada açarak bu sıvıların aynı cins olup olmadığını sordu. Bu soruya öğrenciler yine farklı cevaplar verdiler.

1. grup aynı miktarda oldukları için aynı cins sıvılar olduğunu,
2. grup renkleri farklı olduğu için farklı cins olduğunu,
3. grup tadına bakarak, 4.grup ise koklayarak anlaşılacağını savundular.


Görsel 1


Görsel 2

Fizik öğretmeni ne olduğu bilinmeyen maddeleri koklayarak ya da tadına bakarak ayırt etmenin tehlikeli olduğunu, bunun doğru bir yöntem olmadığını ve insan sağlığına zararlar verebileceğini söyledi. Ayrıca su, etil alkol ve eterin renksiz olduğu için aynı renkte göründüğünü, aynı renkteki sıvıların da aynı olamayabileceğini söyledi.

Sinem söz alarak "Peki öğretmenim bu sıvıları birbirinden nasıl ayırt edebiliriz?" diye sordu. Fizik öğretmeni Sinem'in sorusuna "Bunun birçok yolu vardır. Örneğin öz kütle, öz ısı, kaynama ve donma noktası vb. gibi ayırt edici özelliklerine bakılarak ayırt edilebilir." şeklinde cevapladı.

Barış söz alarak "Öz ısı ile maddeleri birbirinden nasıl ayırabiliriz ki?" diye sordu. Fizik öğretmeni öğrencilerin sorularına karşılık aşağıdaki açıklamaları yaptı:

"Kütleleri eşit olan iki farklı madde aynı miktarda enerji aldığında ya da verdiğinde bu maddelerin sıcaklıklarındaki değişim miktarları farklı olur. İşte ısı ve sıcaklıkla ilişkili maddeler arasındaki bu farkı, öz ısı kavramı açıklar. Her maddenin öz ısısı farklıdır. Örneğin 1 kg zeytinyağının sıcaklığını 1 °C artırmak için 1968 J ısı gerekirken, 1 kg suyun sıcaklığını 1 °C artırmak için 4186 J ısı vermek gerekir. Ayrıca aynı maddenin farklı hâllerinde öz ısı değişir. Örneğin buzun (katı) öz ısısı 2100 J/kg °C, suyun (sıvı) 4186 J/kg °C, su buharının (gaz) öz ısısı 2010 J/kg °C'dir. Bir maddenin öz ısısı ne kadar büyükse sıcaklık değişimi geç olur. Öz ısısı küçük olan maddelerin ise sıcaklık değişimi çabuk olur. Yani öz ısısı büyük olan maddeler geç ısınır geç soğur. Öz ısısı küçük olan maddeler ise erken ısınır erken soğur.

Öz ısı türetilmiş ve skaler bir büyüklüktür. Maddelerin ayırt edici özelliklerinden biridir."

Sorular

1. Öz ısı kavramı, değiştirilebilir bir büyüklük müdür? Öz ısı kavramı maddelerin niteliklerini ayırt edebilecek bir kavram olarak kullanılabilir mi?

2. Eşit sıcaklıktaki aynı miktarda su ve zeytinyağı bulunan özdeş kaplar bir süre daha düşük sıcaklıktaki bir odada bırakılsa son sıcaklıkları için bir değerlendirme yapılabilir mi? Düşüncelerinizi gerekçeleriyle açıklayınız.

3. Aşağıdaki tabloda verilen maddelerin sıcaklık değişimlerine bakarak metinde verilen bilgilere göre öz ısıları arasındaki ilişki için ne söyleyebilirsiniz?

MADDE	ISI	KÜTLE	SICAKLIK DEĞİŞİMİ
K	Q	m	T
L	Q	m	2T
M	Q	m	3T





5. ÜNİTE : ***ISI VE SICAKLIK > 5.1. Isı ve Sıcaklık***
Kavram : *Öz Isı*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi, İş Birliği Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

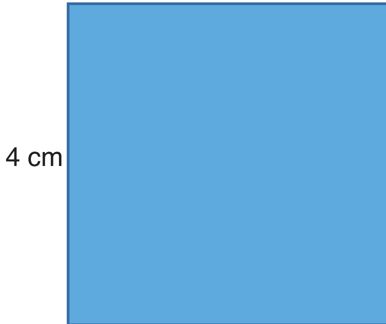
Çalışmanın Adı	**HAYALİMDEKİ OKUL**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Öz ısı kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Konuların farklı derslerde o dersin yöntemlerine göre ele alındığı bir okulun 9. sınıf öğrencisi olan Özgür, önce Türkçe sonra matematik dersine katılır.
Türkçe dersinde öğretmen, öğrencilerin okuma hızını ölçmek için tahtaya çizdiği aşağıdaki tabloya bazı cümleler yazar. Ardından dört öğrenciden bu cümleleri aynı sürede okumasını ister. Öğrencilerin okuma hızını ve saniyede okuduğu harf sayısını tespit eden öğretmen, uygulamanın sonuçlarını 1, 2, 3 ve 4 rakamlarını kullanarak derecelendirir.

Cümle	Okuma hızı	Saniyede okunan harf sayısı
Öz ısı madde miktarına bağlı değildir.	4	4
Öz ısının birimi cal/g°C ya da J/kg°C şeklindedir.	2	2
Öz ısı maddeler için ayırt edici bir özelliktir.	3	3
Eşit miktardaki iki maddeden öz ısısı düşük olanın sıcaklığını değiştirmek, öz ısısı büyük olanın sıcaklığını değiştirmekten daha az enerji gerektirir.	1	1

Matematik dersinde öğretmen tahtaya bir kare çizerek öğrencilere yönelttiği sorular ve işlemler sonucunda elde ettiği verileri tahtaya yazar.



Elde edilen veriler:

- 16 cm² alana sahip karenin her kenarının 10 cm'ye genişlemesi o karenin alanının 84 cm² artması demektir.
- 16 cm² alana sahip karenin her kenarının 1 cm genişlemesi o karenin alanının 9 cm² artması demektir.
- Karenin 1 cm²lik bölümünün her bir kenarının 1 cm genişlemesi bu bölümün 3 cm² artması demektir.

Fizik dersinde ise öğretmen, öğrencilere okulda yayımlanan Gençliğin Sesi dergisinin aşağıda verilen bölümünü dağıtır ve incelemelerini söyler.

Öğrencilerden Türkçe ve Matematik dersinde yapılan uygulamaları ve dergide verilen bilgileri değerlendirmelerini ister.

Gençliğin Sesi

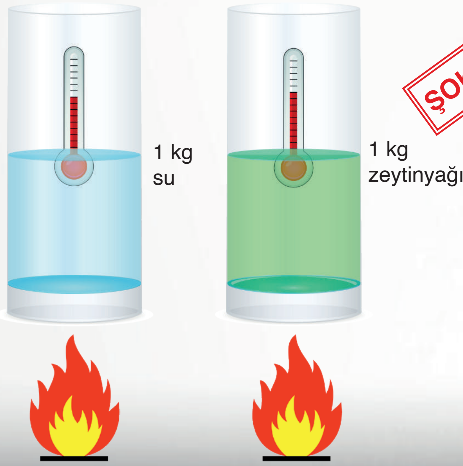
Aylık Bilimsel Okul Dergisi **17 Eylül 2021 Cuma** **Ücretsizdir.**

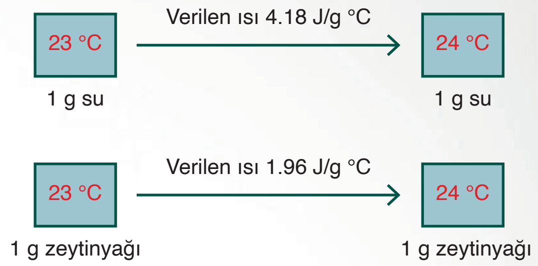
ÖZ ISI MUTLULUĞU

Deniz ve karaların öz ısı değerleri aynı değildir. Güneş altında karaların sıcaklığı fazla artar ve bu durum-durum, karada alçak basınç oluştu rdu ğundan rüzgârlar denizden karaya eser. Gece de yine toprağın sıcaklığı daha kısa sürede düş er ve bu karada yüksek basınç oluş tururturur. Rüzgâr karadan denize eser. Bu sebeple hava akımının yakınında yaşayanlar yaşayanlar, geceleri serin kumda yürümekten memnun olabilirler.

BİLİMDE SON GELİŞMELER

Maddelere aynı ısı verildiğinde sıcaklıklarının eşit miktarda değişmediği tespit e dilmiştir. Bilim insanları insanlarına bu durumun nedeni sorulduğunda şu açıklamayı yapmışlardır: “Bu durumun nedeni m addelerin cins lerinin ve kütlelerin kütlelerinin farklı olmasıdır. Biz, kütleleri eşit olan farklı maddelere ya da maddenin birim kütlesine ısı verildiğinde ne olacağı ile ilgili yeni çalışma mızı henüz tamamladık v ve sonuçlar oldukça ilginç.” Muhabirimizin ısrarı üzerine bilim insanları bu sonuçların raporlarını bizimle paylaştılar. İşte o şok rapor!





Öğrencilerden Türkçe ve Matematik dersinde yapılan uygulamalardan ve dergide verilen bilgileri değerlendirmelerini ister.

Sorular

1. Okul dergisinin bu bölümünü okuyan bir öğrencinin kara ve denizlerin öz ısı değerleri hakkında yapabileceği yorumu belirterek bu duruma benzer bir örnek de siz veriniz.Verdiğiniz örnekteki durumun günlük hayatta sağladığı avantaj ya da dezavantaj neler olabileceğini sıra arkadaşınızla tartışarak belirtiniz.

....

....

2. a) Güneş’ten yeryüzüne gelen enerji miktarı ile 1. sorudaki tabloda belirlediğiniz enerji türlerinin toplam enerjileri arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır?

....

....

b) Bilim insanlarının raporu öz ısı kavramı ile ilgilidir. Bir önceki soruda yaptığınız yorumlarınızdan yararlanarak bu kavramı fizik dersine göre nasıl tanımlarsınız?

....

....



Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

5. ÜNİTE* : *ISI VE SICAKLIK > 5.1. Isı ve Sıcaklık
Kavram : Isı Sığası
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

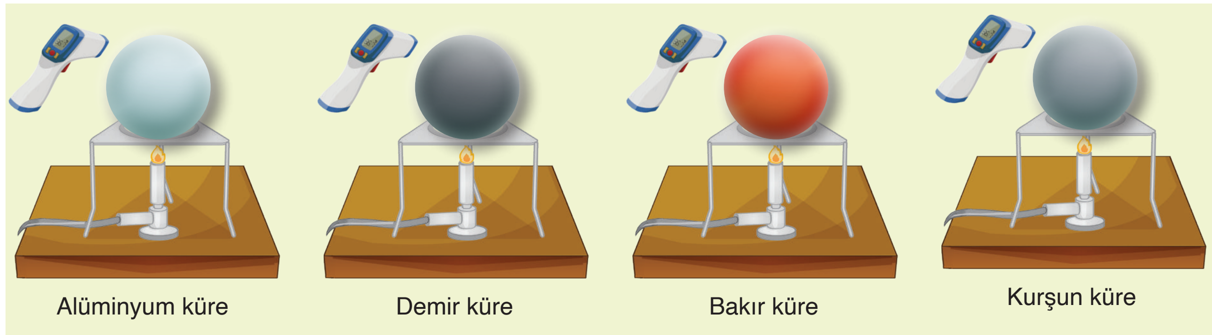
Çalışmanın Adı	**ÇÖZÜM BİZDE**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Isı sığası kavramını günlük olaylar ile ilişkilendirerek ifade edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

DENEYEREK ÖĞRENİYORUZ

Fizik öğretmeni, bugün sınıfta anlattığı konuyla ilgili günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan bazı örnekler verdi. ‘’Denizlerin karalardan geç ısınıp geç soğuması, gündüz vakti karaların denizlerden daha çabuk ısınması nedeniyle denizden karaya doğru serin rüzgârların esmesi; akşamları karaların denizlerden daha çabuk soğuması nedeniyle karadan denize doğru serin rüzgârların esmesi, ocağın üzerine konulan tencerenin metal kısmının sıcaklığının, tencerenin kulpunun sıcaklığından çok daha kısa bir sürede artması; sıvılı radyatörlerde su yerine yağ kullanılması; termometrelerde cıva kullanılması ve yeni pişirilmiş patates ile peynirli gözlemede peynirli olan gözlemenin daha çabuk soğuması.”

Öğretmen, öğrencilerden verdiği örnekleri yorumlamalarını istedi. Bu derste anlatacağı kavramı öğrencilerin daha iyi anlayabilmesi için de bir deney düzeneği kurup laboratuvarda öğrencilerle beraber deneyi gerçekleştirdi. Deneyin ilk aşamasında aşağıdaki görselde verildiği gibi üçayakların üzerine her birinin kütlesi 100 gram olan alüminyum, demir, bakır ve kurşun küreler konuldu.



Görsel: Isıtıcı düzenek üzerinde ısı ölçümleri yapılan küreler

Bu kürelerin ilk sıcaklıkları ölçülerek bir kenara not alındı. Özdeş ısıtıcılar yakılarak aynı anda kürelerin altına gelecek şekilde yerleştirildi. Küreler bir dakika boyunca ısıtıldı. Sonra ısıtıcılar aynı anda kapatılıp dijital termometre ile metal kürelerin sıcaklıkları ölçüldü. Elde edilen ısı değerleri not alındı.

Deneyin 1. aşamasında, aşağıdaki tabloda verildiği gibi dört metal kürenin kütleleri aynı, verilen ısı miktarları eşit olmasına rağmen, kurşun kürenin diğer metal kürelere göre daha çabuk ısındığı ve sıcaklık değişiminin diğer kürelere göre daha büyük olduğu gözlendi.

MADDE	Verilen ısı	Kütle	Öz ısı (c)
Alüminyum küre	q	100 g	0,21
Demir küre	q	100 g	0,11
Bakır küre	q	100 g	0,1
Kurşun küre	q	100 g	0,03

Öğrenciler kurşun kürenin sıcaklığının diğer kürelere göre neden daha çabuk ve fazla arttığını ve artışın nelere bağlı olduğunu araştırmak için bir deney daha yapmaya karar verdiler. Deneyde üçayakların her biri üzerine kütlesi 50 g, 100 g, 150 g ve 200 g olan kurşun küreler yerleştirdiler. Bu kürelerin ilk



sıcaklıklarını ölçerek not aldılar. Özdeş ısıtıcıları yakarak, aynı anda levhaların altına gelecek şekilde yerleştirdiler. Farklı ebat ve ağırlıktaki bu küreleri bir dakika boyunca ısıttılar. Sonra ısıtıcıları aynı anda kapatıp kurşun kürelerin sıcaklıklarını dijital termometre ile ölçerek not aldılar.

Deneyin 2. aşamasında, kütleleri farklı olan kurşun kürelere aynı miktarda ısı verildiğinde, kütlesi küçük olan kürenin sıcaklık artışının daha yüksek olduğunu gördüler. Öğrenciler yapılan bu deneylerin sonunda şu çıkarımlarda bulundular. Sıcaklıkta meydana gelen değişim miktarı, madde miktarına bağlıdır. Maddelerden öz ısısı küçük olanın sıcaklık artışının, öz ısısı büyük olana göre daha fazla olduğunu gördüler. Sıcaklık artışının maddenin cinsine ve miktarına bağlı olduğu sonucuna vardılar. Kütle ve öz ısısı yüksek olan maddelerin sıcaklığını değiştirmek için maddeye daha fazla ısı verilmesi ya da maddeden daha fazla ısı alınması gerektiği, bunun da madde miktarına bağlı olması nedeniyle maddeler arasında ayırt edici bir özellik olmadığı sonucunu elde ettiler.

Sorular

1. Yapılan deneyin 1. aşamasında aynı kütleye sahip alüminyum, demir, kurşun ve bakır kürelere aynı anda ve aynı miktarda ısı verilmesine rağmen kurşun kürenin sıcaklığının diğer kürelere göre daha hızlı ve daha çabuk artmasının, deneyin 2. aşamasında farklı kütleye sahip kurşun kürelere aynı anda ve aynı miktarda ısı verilmesine rağmen kütlesi küçük olan kürenin sıcaklık artışının daha fazla olmasının sebebi, fiziğin hangi kavramı ile tanımlanabilir? Açıklayınız.

....

....

....

....

....

2. Verilen bilgilerden yararlanarak ısı sığası kavramını nasıl tanımlarsınız?

....

....

....

....

....

3. Isı alan bir maddenin sıcaklığındaki artış göz önüne alındığında, maddenin kütlesi ile o maddeye ait öz ısı katsayısının sıcaklıktaki değişimle arasındaki ilişkiyi yorumlayarak açıklayınız.

....

....

....

....

....



Hazırlayan: Serdar BAŞKAL

5. ÜNİTE	***: ISI VE SICAKLIK > 5.1. Isı ve Sıcaklık***
Kavram	*: Isı sığası*
Genel Beceriler	*: Yaratıcı Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HANGİSİ DAHA ÇABUK ISINIR?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Isı sığası kavramını anlayabilme.*	

Yönerge: *Verilen diyalogdan faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Yakıcı yaz güneşinin altında bir bardak soğuk su bırakılırsa ısınır, ancak deniz suyu aynı koşullar altında asla sıcak su haline gelmez. Bu durumun sebebi ne olabilir Emre?

Sebebi ısı sığasıdır öğretmenim. Isı sığası yüksek olan maddelerin sıcaklığını değiştirmek için maddeye daha fazla ısı verilmesi ya da maddeden daha fazla ısı alınması gerekir. Isı sığası maddenin cinsiyle ve kütlesiyle doğru orantılıdır. Burada maddelerin cinsleri aynı yani her ikisi de su. Fakat deniz suyunun kütlesi bir bardak suyun kütlesinden çok fazla olduğu için bir bardak su daha kolay ısınırken veya daha kolay soğurken deniz suyu çok ısınmaz veya çok soğumaz.

Haklısın Emre. Peki eşit kütlelerdeki farklı cins maddelerin sıcaklık değişimleri nasıl olur?

Geçen ders bize öz ısı kavramını öğretmiştiniz öğretmenim. Öz ısısı büyük olan maddelerin sıcaklıklarının değiştirilmesi için maddenin daha fazla ısı enerjisi alması veya maddeye daha fazla ısı enerjisi verilmesi gerektiğini söylemiştiniz. Isı sığası da öz ısıyla doğru orantılıdır. Bu nedenle öz ısısı büyük olan eşit kütlelerdeki maddelerin sıcaklıklarını değiştirmek öz ısısı küçük olanlarınkine göre daha zordur. Örneğin metal kaşık tencere içinde daha kolay ve hızlı ısınırken tahta kaşık daha zor ve yavaş ısınır. Yemek yaparken elimizi yakmaması için tahta kaşık tercih etmemizin sebebi budur.

Öğretmen

Emre

Kesinlikle doğru. Aferin.

Sorular

1. Emre'nin sorulara verdiği doğru cevaplarından yola çıkarak ısı sığası kavramını tanımlayınız.

....
....
....
....
....

2. Bir park tasarımında salıncak, kaydırak veya banklar metalden yapılabilir mi? Isı sığası ile ilgili bilgilerinizden yola çıkarak açıklayınız.

....
....
....
....
....

3. Makarna yapmak için çabuk kaynaması istenilen su ve yavaş pişip geç soğuması istenilen et yemeği için çelik tencere ve güveçten hangileri kullanılmalıdır? Açıklayınız.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Seçil YILMAZ*

5. ÜNİTE : ***ISI VE SICAKLIK > 5.1. Isı ve Sıcaklık***
Kavram : *Öz Isı, Isı Sığası*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ÖZ ISI VE ISI SIĞASI**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Öz ısı ve ısı sığası arasındaki ilişkiyi açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen bilgilerden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Laboratuvarda öz ısıları yandaki tabloda verilen farklı maddelerin özdeş ısıtıcılarla ısıtılarak sıcaklık değişimlerinin gözlemlendiği bir deney yapılmak istenmiştir. Deneyin ilk aşaması olarak bütün maddelerden birer gram alınmış ve her birine 1 kalori ısı verilerek maddelerin sıcaklık değişimleri ölçülmüştür. Deneyin bu aşaması sonucunda farklı öz ısı değerlerine sahip maddelerin sıcaklıklarının farklı miktarlarda değiştiği gözlenmiştir. Örneğin suyun sıcaklığındaki değişim 1 ^{0}C olurken camın sıcaklığındaki değişim 5 ^{0}C, bakırın sıcaklığındaki değişim ise 10 ^{0}C olmuştur. Bu aşamada öz ısısı küçük olan maddenin sıcaklığındaki değişimin daha fazla olduğu ve daha hızlı ısınıp daha hızlı soğuduğu sonucuna varılmıştır.

Sonraki aşamada kütle ile öz ısının çarpımına eşit olan ısı sığası ile ilgili çalışma yapılmak istenmiştir. Kütle farkının sıcaklık değişimine etkisini gözlemlemek için bir fincan su ile bir sürahi su özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtılmış ve bir fincan suyun sıcaklığındaki değişimin daha fazla ve daha hızlı olduğu gözlenmiştir. Tablodaki diğer maddelerle deneye devam edilmiş ve sonuç olarak aynı maddelerden kütlesi küçük olanın, kütlesi büyük olana göre daha hızlı ısındığı veya daha hızlı soğuduğu gözlenmiştir. Deneyin bu aşamasında da ısı sığası küçük olan maddenin sıcaklığındaki değişimin daha fazla ve daha hızlı olduğu sonucuna varılmıştır. Günlük hayatta çabuk ısınıp çabuk soğuması istenen cisimlerin imalatında öz ısısı ve ısı sığası düşük olan malzemeler kullanılmaktadır. Bunun aksi de geçerlidir.

Madde	Öz ısı (cal/g.^{0}C)
Su	1
Bor	0,58
Buz	0,5
Zeytinyağı	0,47
Naftalin	0,41
Alüminyum	0,22
Cam	0,2
Demir	0,11
Bakır	0,1
Çinko	0,09
Altın	0,031

Sorular

1. Yukarıdaki metinden yola çıkarak öz ısı ile ısı sığası arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

....

....

....

....

2. Yukarıda verilen tablodaki maddelerin her birinden eşit kütlede alınarak özdeş ısıtıcılarla eşit sürede ısıtılırsa en hızlı ısınan ve en yavaş ısınan maddeler hangileri olur? Öz ısılarını veya ısı sığalarını karşılaştırarak açıklayınız.

....

....

....

....

3. Tabloda öz ısısı verilen bor maddesi kullanılarak üretilen borcamların kullanılma amacından yola çıkarak bordan üretilme sebebini açıklayınız.

....

....

....

....



Hazırlayan: *Seçil YILMAZ*

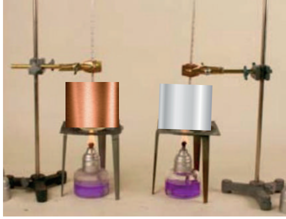
5. ÜNİTE : ISI VE SICAKLIK> 5.1. Isı ve Sıcaklık
Kavram : Öz Isı, Isı Sığası
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	KARIŞTIRMAYALIM	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Öz ısı ve ısı sığası kavramlarını ayırt edebilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

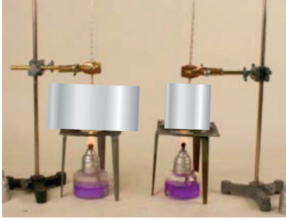
TEKNOLOJİK GELİŞMELER

Isı ve sıcaklık hakkında yapılan iki deney ve gözlem sonuçları ve bu gözlemlerin ardından öğrencilerin yaptığı yorumlar verilmiştir.



Görsel 1: Deney 1

Deney 1'de üçayakların birine kütlesi 100 gr olan bakır levha, diğerine kütlesi 100 gr olan gümüş levha yerleştirdik. Bu levhaların ilk sıcaklıklarını ölçerek not aldık. Özdeş ısıtıcıları yaktık ve aynı anda levhaların altına gelecek şekilde yerleştirdik. 3 dakika boyunca levhaları ısıttık. Sonra ısıtıcıyı kapatıp termometre ile levhaların sıcaklıklarını ölçüp not aldık. İki levhanın da kütleleri aynı, levhalara verilen ısı miktarları eşit olmasına rağmen gümüş levhanın bakır levhaya göre daha çabuk ve daha çok ısındığını gözlemledik. Deney 1'e ait deney düzeneği Görsel 1'de verilmiştir.



Görsel 2: Deney 2

Deney 2'de üçayakların birine kütlesi 200 gr olan gümüş levha, diğerine 100 gr olan gümüş levha yerleştirdik. Bu levhaların ilk sıcaklıklarını ölçerek not aldık. Özdeş ısıtıcıları yaktık ve aynı anda levhaların altına gelecek şekilde yerleştirdik. Levhaları üç dakika boyunca ısıttık. Sonra ısıtıcıyı kapatıp termometre ile levhaların sıcaklıklarını ölçüp not aldık. İki levhaya verilen ısı miktarları eşit ve her iki levhanın da aynı maddeden yapılmış olmasına rağmen kütlesi küçük olan gümüş levhanın sıcaklığının daha çok yükselmiş olduğunu gözlemledik. Deney 2'ye ait deney düzeneği Görsel 2'de verilmiştir.

1.deneyde iki levhanın da kütlesi aynı olmasına rağmen gümüş levha daha çabuk ısınmıştır. Demek ki maddelerin ısınması madde miktarına bağlı değildir.

1. deneyde sıcaklık artışı kütleye bağlı olmadığına göre sıcaklık artışına neden olan maddenin farklı bir özelliği söz konusudur. Öyleyse her maddeye göre değişen ısınma süresi, maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

1. deneyde maddenin bu özelliğine göre kütlesi aynı cinsi farklı iki maddeye aynı miktarda ısı verildiğinde, küçük olanın büyük olana göre sıcaklık artışı daha fazladır.

1. deneye günlük hayattan örnek verilmesi gerekirse denizler karalardan daha geç ısınır ve daha geç soğur.

2. deneyde kütleleri farklı olan gümüş levhalara aynı miktarda ısı verildiğinde, kütlesi küçük olan levhadaki sıcaklık artışının daha yüksek olduğu görülmüştür. O hâlde sıcaklık artışı maddenin cinsine ve miktarına bağlıdır.

2. deneyde maddelerdeki sıcaklık değişimi madde miktarına bağlı olduğundan bu özellik maddeler için ayırt edici bir özellik değildir.

Sıcaklık değişimi maddeye verilen ya da maddeden alınan ısı miktarı ile doğru, madde miktarı ve öz ısı ile ters orantılıdır.

2. deneyde kütle ve öz ısısı yüksek olan maddelerin sıcaklığını değiştirmek için o maddeye daha fazla ısı verilmesi ya da o maddeden daha fazla ısı alınması gerekir.

Görsel 3



Sorular

1. Fizik laboratuvarında yapılan 1. deneyde aynı kütleye sahip gümüş ve bakır levhalara aynı miktar ısı verilmesine rağmen gümüş levhanın sıcaklığının bakır levhaya göre daha hızlı ve daha çabuk artmasının sebebi maddelerin hangi özelliğine bağlıdır? Bu özelliği tanımlayarak açıklayınız.

....

....

....

....

....

2. Fizik laboratuvarında yapılan 2. deneyde farklı kütleye sahip gümüş levhalara aynı miktar ısı verilmesine rağmen kütlesi küçük levhanın sıcaklık artışının sebebini nasıl açıklarsınız? Bu özelliği tanımlayarak açıklayınız.

....

....

....

....

....

3. Günlük hayattan öz ısı ve ısı sığası ile ilgili örnekler veriniz.

....

....

....

....

....



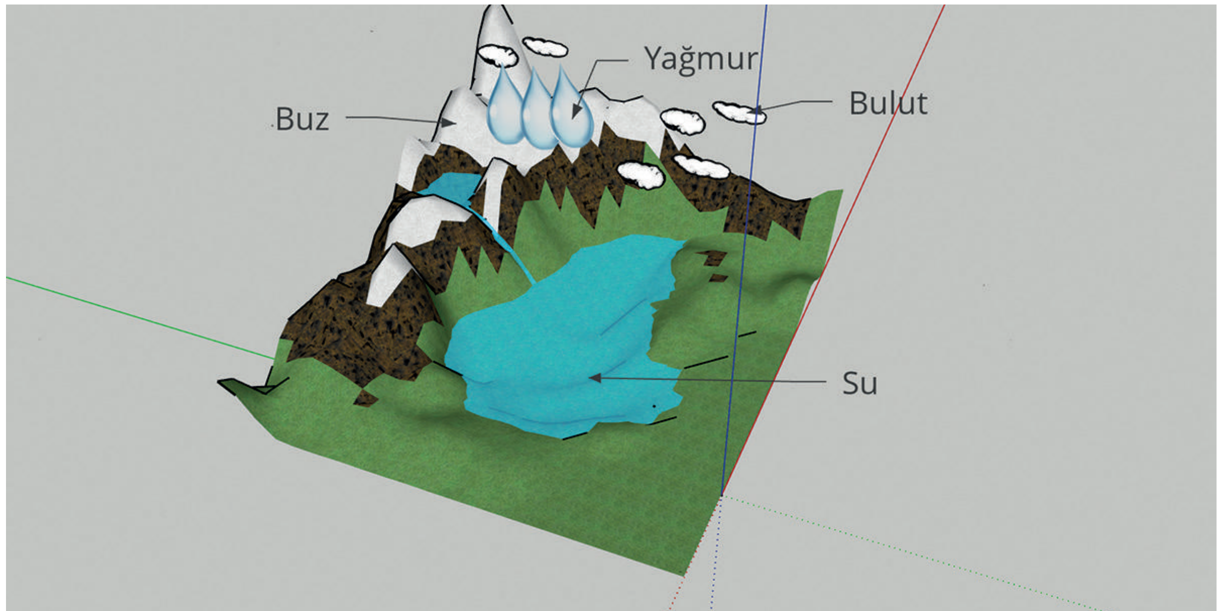
5. ÜNİTE : ***ISI VE SICAKLIK > 5.2. Hâl Değişimi***
Kavram : *Hâl Değişimi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HÂLE BAK!**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Hâl değişimi kavramını açıklayabilme.	

- Kar tanelerini oluşturan moleküller ile bulutları oluşturan moleküller farklı mıdır?

Yönerge: *Verilen metin ve görselden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Isı alarak buharlaşan ve gaz hâline gelen su, soğuk hava katmanları ile karşılaştığında yeryüzüne yağmur, kar ya da dolu şeklinde geri döner. Denizlere, akarsulara ya da toprağa sızarak yer altı sularına karışan su, tekrar ısı alarak buharlaşır ve bu şekilde döngü devam eder. Bu olaya su döngüsü adı verilir. Su döngüsü, ısı değişimleriyle birlikte katı durumundan sıvı durumuna; oradan da gaz durumuna geçen su moleküllerinin değişkenlik yetenekleri sayesinde gerçekleşir. Aşağıdaki şematik görsel su döngüsünü göstermektedir.



Hâl değişimi sırasında meydana gelen değişim fizikseldir. Maddenin iç yapısı değişmez. Hâl değiştiren saf maddeler ise hâl değişimi sırasında ısı alsa da sıcaklık sabit kalır. Verilen ısı enerjisi maddenin temel taneciklerin arasındaki bağların zayıflaması veya kopması için kullanılır. Bu durumda maddenin iç potansiyel enerjisi artar.

Sorular

1. Metinden çıkarım yaparak hâl değişimini nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....
....
....
....



2. Hâl değişiminin gerçekleşmesindeki temel koşul nedir?

....
....
....
....
....

3. Sizce madde sadece ısı kaynaklı hangi hâllerde bulunabilir?

....
....
....
....
....



5. ÜNİTE : **ISI VE SICAKLIK > 5.2. Hâl Değişimi**
Kavram : *Hâl Değişimi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HÂL DEĞİŞİMİ MACERALARI**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Hâl değişimi kavramını çeşitleriyle açıklayabilme.	

Yönerge: *Aşağıdaki metinde su damlası, naftalin ve bir soy gaza ait bazı bilgiler verilmiştir. Verilen bilgilerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*



"Merhaba! Ben bir su damlasıyım. Size bir maceramı anlatmak istiyorum. Geçtiğimiz hafta pazartesi günü hava çok soğuktu. Ben o gün katı hâlde çok güzel bir kar tanesiydim ve gökyüzünden süzüle süzüle yeryüzüne inmekteydim. Öncelikle size maddelerin bulunduğu hâllerden bahsetmek istiyorum. Biz maddeler katı, sıvı, gaz ve plazma olmak üzere dört farklı hâlde bulunabiliriz. Her zaman aynı hâlde kalmayabiliriz.

Daha sıcak bir ortama girip ısı aldığımızda veya daha soğuk bir ortama girip ısı verdiğimizde bulunduğumuz hâlden başka bir hâle geçebiliriz. Fakat hâl değişimi için belirli şartların sağlanması gerekmektedir. Örneğin katı hâlden sıvı hâle geçebilmek için erime sıcaklığına, sıvı hâlden gaz hâle geçebilmek için de kaynama sıcaklığına ulaşmak gerekir. Erime sıcaklığı donma sıcaklığına, kaynama sıcaklığı da yoğuşma sıcaklığına eşittir. Maddeler yalnızca hâl değiştirme sıcaklığına ulaştığında hâl değiştirebilir. Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşir. Şimdi geçelim benim hikâyeme. Pazartesi günü katı hâldeki kar tanesi olarak nereye ineceğimi çok merak ediyordum. Yeryüzüne indiğimde kendimi çok sevimli bir çocuğun elinin üzerinde buldum. Fakat çocuğun eli sıcak olduğu için hâl değiştirmeye yani erimeye başladım. Artık katı hâldeki bir kar tanesi olmaktan çıkıp sıvı hâldeki bir su damlası olmuştum. Fakat bu durum da çok uzun sürmedi. Çocuk üşüdüğü için bir ısıtıcının yanına gidip ellerini ısıtmaya başlayınca yine hâl değiştirdim, yani buharlaştım. Bu defa sıvı hâlden gaz hâle geçmiştim. Buhar olarak gökyüzüne yükselip birkaç gün bu hâlde kaldıktan sonra yağmur damlası olarak tekrar yeryüzüne indim. Bu defa içme suyu olarak kullanılacaktım. Kendimi çok iyi bir ailenin evinde buldum. Evin annesi benimle çay yapmak istedi. Arkadaşlarımla çaydanlığın alt kısmına dolduk ve ısınmaya başladık. İşte yine buharlaşmaya başlamıştım. Yine gökyüzüne yükseleceğimi düşünürken bir anda çaydanlığın kapağına çarptım. Çaydanlığın kapağı soğuk olduğu için buhar hâlden yine sıvı hâle geçtim yani yoğuştum. Çaydanlığın kapağına yapışmıştım. Şu an bu hikâyeyi sizlere çaydanlığın kapağından anlatıyorum. Bakalım bundan sonra neler olacak? Daha önceki maceralarımda yaşadığım gibi uçak motorundan gaz hâlde çıkıp aniden donarak katı hâle geçebilecek miyim, yani kırağılaşabilecek miyim acaba? Çok heyecanlıyım."

"Merhaba! Benim adım naftalin. Benim maceram Ayşe teyzelerin evinde geçiyor. Yaz mevsiminin başında Ayşe teyze kışlıkları dolaba kaldırmak istedi. Kazaklarını güzelce katladıktan sonra beni de aralarına koydu. Zaman geçtikçe ısı almaya başladım ve gaz hâle geçtim yani süblimleştim. Şimdi hayatıma gaz hâlde devam ediyorum."



"Merhaba! Ben dönercinin reklam panosunda yer alan bir soy gazım. Üzerime yüksek bir elektrik potansiyeli uygulandığında plazma hâline geçerim ve ışık saçarım, bu olaya iyonizasyon denir. Elektrik kesildiğinde ise gaz hâle geri dönerim, bu olaya da deiyonizasyon denir."





Sorular

1. Metinde verilen bilgilerden faydalanarak hâl değişimi kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

....
....
....
....
....

2. Hâl değiştiren maddelerin kimyasal yapılarında değişiklik meydana gelir mi? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....
....

3. Aşağıdaki tabloda verilen hâl değiştirme olaylarında hangi hâl değişiminin gerçekleştiğini ilgili bölmedeki dönüşümler ile ilişkilendirerek (x) işareti ile işaretleyiniz.

Gerçekleşen Olay / Hâl Değiştirme Türü	Suyun buz hâline geçmesi	Kuru buzun gaz hâline geçmesi	Kolonyanın döküldüğü yerde kuruması	Kutup ışıkları oluşumu	Soğuk havalarda toprak üstünde kırağı oluşumu
Donma					
Erime					
Yoğuşma					
Buharlaşma					
Süblimleşme					
Kırağılaşma					
İyonizasyon					
Deiyonizasyon					



Hazırlayan: *Seçil YILMAZ*

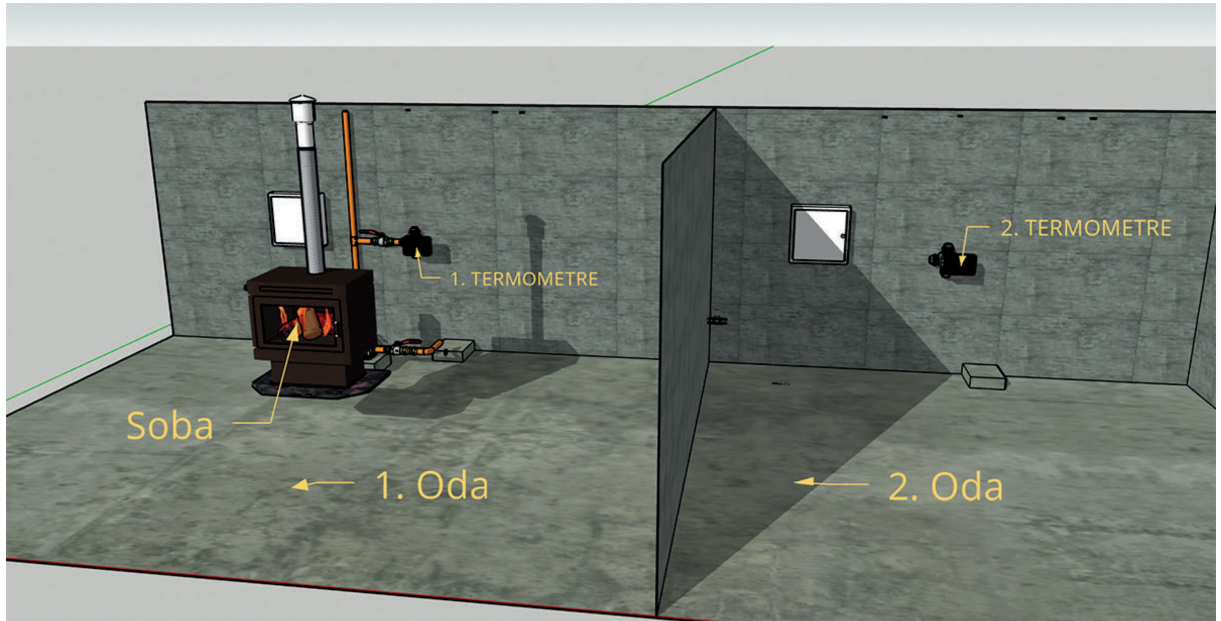
5 . ÜNİTE : ***ISI VE SICAKLIK > 5.3. Isıl Denge***
Kavram : *Isıl Denge*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ODA SICAKLIĞI**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Isıl denge kavramını açıklayabilme.*	

- Sıcak kahveye soğuk süt döküldüğünde süt mü ısınır, kahve mi soğur?

Yönerge: *Verilen görsel ve metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Isı konusunda bilimsel araştırmalar yapan Ali, aşağıda görsel şeması verilen iki oda arasındaki ısı geçişlerini inceliyor.



Isı kaynağı olarak soba kullanılıyor. Odaların bulunduğu binanın dış duvarları yalıtımı sağlanmış malzeme ile izole ediliyor. İki oda arasındaki duvar ısı geçişini sağlıyor. Birinci odada soba yanmaya başladıktan bir süre sonra ikinci odada sıcaklık değerinin arttığı gözlemleniyor. Isı iletim hızı göstergesinde ısı geçişinin devam edip etmediği ve ısı geçişindeki ısı miktarı tespit edilebiliyor. Bununla birlikte termometreler odalardaki sıcaklığı ölçüyor.

Ali, deneyden elde ettiği bulgularını aşağıdaki listede belirtmiştir:

- 1. termometrede okunan sıcaklık değeri ikincisinden büyük olduğu sürece 2. termometredeki değer yükseliyor.
- Her iki termometrede okunan sıcaklık değerleri eşitlendiğinde sıcaklık değişimi duruyor.
- Isı iletim hızı göstergesi sıfır değerini gösterdiğinde odalardaki ortak sıcaklık değeri her iki değerin arasında oluyor.
- Isı iletim hızı göstergelerine göre ısıl dengeye ulaşan odaların ısı değişimleri eşit değerlerde oluyor.



Sorular

1. Ali'nin deney bulgularına göre ısıl denge kavramını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....

2. Isıl denge kavramının özellikleri nelerdir?

....
....
....
....
....

3. Isıl denge durumlarına günlük hayattan örnekler veriniz.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Murat İZKAVAS*

5. ÜNİTE : ***ISI VE SICAKLIK > 5.3. Isıl Denge***
Kavram : *Isıl Denge*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ISIL DENGEDE Mİ?**	*15dk.*
Çalışmanın Amacı	*Isıl denge kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metin ve tablodan yola çıkarak soruları cevaplayınız.*

Isı enerjisinin dengelenmesi konusunda araştırma yapan bir öğrenci üç farklı deney düzeneği kurarak ısıl denge durumunu incelemekte ve notlar almaktadır. Kullandığı cisimler özdeş olup aşağıdaki tabloda verildiği gibi sadece sıcaklıkları farklıdır.

	DURUM		ISI ALIŞVERİŞİ	ISIL DENGEDE Mİ?
I	10 °C	15 °C	GERÇEKLEŞİR.	HAYIR
II	20 °C	20 °C	GERÇEKLEŞMEZ.	EVET
III	19 °C	13 °C	GERÇEKLEŞİR.	HAYIR

Kapalı bir sistemde (dış ortamla ısı ve madde alışverişi olmayan sistem) birinci düzenekte sıcaklığı yüksek olan cisim soğurken sıcaklığı düşük olan cismin sıcaklığı zamanla artmaktadır. Aynı durum üçüncü sistemde de gerçekleşmektedir. İlk sıcaklıkları eşit olan ikinci düzenekte herhangi bir değişim söz konusu olmamaktadır. Cisimlerin sıcaklıklarının değişmemesi durumunu not defterine “Cisimlerin sıcaklıkları eşitse taneciklerin ortalama kinetik enerjileri eşit olduğu için ısı enerjisi geçişi olmaz.” şeklinde bir hipotez cümlesi yazmıştır. Ayrıca “Sıcaklıkları farklı olan cisimlerin taneciklerinin ortalama kinetik enerjileri eşit oluncaya kadar ısı enerjisi geçişi olur.” şeklinde hipotez cümlesine devam etmiştir.

Sorular

1. Öğrencinin yazdığı ilk hipotez cümlesi sizce doğru mudur? Sebebiyle açıklayınız.

....

....

....

....

....

....

....

....

....



2. Isıl denge kuruluncaya kadar enerji akışının yönü için ne söyleyebilirsiniz?

....
....
....
....
....

3. Isıl denge kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayarak maddeler arasında ısıl dengenin gerçekleşmesi için hangi şartların sağlanması gerektiğini belirtiniz.

....
....
....
....
....



5. ÜNİTE : ISI VE SICAKLIK > 5.4. Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı
Kavram : Enerji İletim Hızı
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	ENERJİ İLETİM HIZI	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Enerji iletim hızını, etkileyen değişkenleriyle açıklayabilme.	

Yönerge: *Verilen metinden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Efe'nin babası inşaat mühendisiydi ve bir bina yapımında çalışmaktaydı. Efe de ileride babası gibi inşaat mühendisi olmak istediği için bir gün babasına yaz tatilinde onunla inşaata gitmek istediğini söyledi. Ertesi gün Efe ile babası inşaata birlikte gittiler ve Efe büyük bir dikkatle inşaatı incelemeye başladı. İlk önce tuğlaların boşluklu olmasının sebebini merak etti. Babası ona tuğlanın boşluklarına dolan havanın ısı iletim hızının düşük olması sayesinde ısı yalıtımı sağladığı için delikli tuğla kullandıklarını söyledi. Efe, ısı iletim hızını etkileyen başka değişkenler olup olmadığını merak ederek araştırma yapmaya başladı. Isı iletim hızının bağlı olduğu değişkenlerin kalınlık, yüzey alanı, sıcaklık farkı ve maddenin cinsi olduğunu öğrendi. Araştırma sonuçlarına göre Efe şu sonuçlara varmıştı: Evlerin duvar kalınlığı arttıkça ısı iletim hızı azalır, bu nedenle ısı iletimini yavaşlatmak ve ısı kaybını önlemek için kalın duvar tercih edilmektedir. Pencerelerin yüzey alanı büyük olanın ısı iletim hızı, küçük olana göre daha fazla olduğundan yüzey alanı küçük olan pencerelerde ısı kaybı daha azdır. İki ortam arasındaki sıcaklık farkı da ısı iletkenlik hızını etkileyen faktörlerdendir. Dış ortam ile iç ortam arasındaki sıcaklık farkı arttıkça ısı iletim hızı da artacaktır. Bir diğer faktör de kullanılan maddelerin cinsidir. Maddelerin ayırt edici özelliklerinden olan ısı iletkenlik katsayısı düşük olan maddelerin ısı iletim hızı da düşüktür. Bu tür maddelere ısı yalıtkanı denir. Isı iletim hızı büyük olan maddeler ısıyı daha hızlı ve daha kolay iletirken ısı iletim hızı küçük olan maddeler ısıyı daha yavaş ve daha zor iletir.

Sorular

1. Yukarıdaki metinde verilen bilgilerden yola çıkarak enerji (ısı) iletim hızı kavramını tanımlayınız.

....
....
....
....

2. Aşağıdaki tabloda verilen durumların sebeplerini enerji (ısı) iletim hızını etkileyen değişkenlerden faydalanarak açıklayınız.

Durum	Sebebi
Kutuplardaki iglo evlerin normal evlerden çok daha küçük yapılması	....
Mutfakta metal kaşık yerine tahta kaşıkla yemek yapılması	....
Bina dış cephelerinde strafor kullanılması	....
Çatı izolasyonunda ince malzeme yerine kalın malzeme kullanılması	....
Kalorifer peteklerinin girintili çıkıntılı olması	....
Kışın gömlek yerine kalın kazaklar giyilmesi	....
Bahar mevsiminde evin içinin sıcaklık değerinin kış mevsimine göre daha kolay korunması	....



Hazırlayan: *Seçil YILMAZ*

5. ÜNİTE : ISI VE SICAKLIK > 5.4.Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı
Kavram : Enerji İletim Hızı
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	BUL BAKALIM	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Enerji iletim hızını bağlı olduğu değişkenleriyle açıklayabilme.	

Yönerge: *Verilen metinden ve görselden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

BUL BAKALIM

Fizik dersinde konu tekrarı yapan bir grup öğrenci, öğrendikleri kavramların ismini belirtmeden birtakım ipuçları verip kavrama ait özellikleri örneklendirerek kavramı bulmaktadır. Böylece hem öğrenmekte hem de eğlenmektedirler.

Öğrencilerin yaptıkları bu çalışmada bir öğrencinin kendi kavramı hakkında verdiği ipuçları aşağıdaki şematik görsellerde sıralanmıştır.

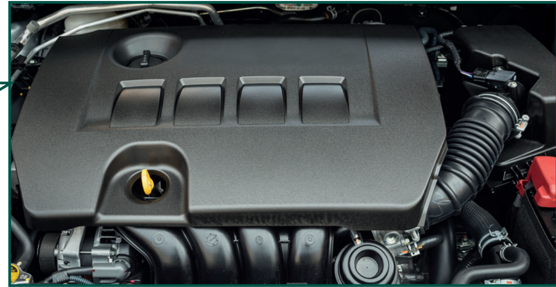
Aynı oda içerisinde çorapsız şekilde bir ayağınızı halıya diğerini fayans/parke zemine bastığınızda halının ve zeminin sıcaklıkları farklı algılanır.

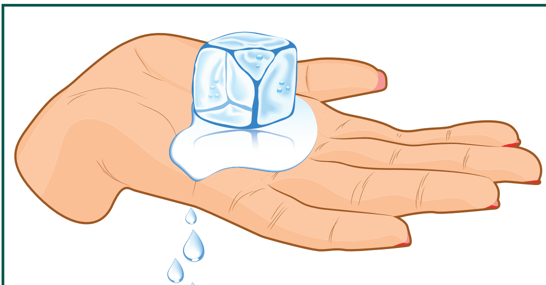




Başlangıçta ısıl dengede olan, aynı maddeden yapılmış, kalınlıkları farklı bardaklara sıcaklıkları eşit içecek döküp bardakları avuçladığınızda ince bardak daha sıcak algılanır.

Yeni durdurulan bir otomobil motorunun soğuması yazın daha uzun, kışın daha kısa sürede gerçekleşir.





Bir parça buza tek parmakla dokunduğunuzda hissettiğiniz sıcaklık, buzu avucunuza aldığınızda farklı olur.



Sorular

1. Aynı sıcaklıkta da olsa enerji iletim hızı yüksek olan bir cisim ile enerji iletim hızı düşük olan bir cismi ayıran en belirgin özellik nedir?

....
....
....
....
....
....

2. Enerji iletim hızı kavramını kendi cümlelerinizle nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....
....

3. Enerji iletim hızı hangi etkenlere bağlıdır?

....
....
....
....
....
....



5. ÜNİTE : **ISI VE SICAKLIK > 5.4. Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı**
Kavram : *Isı Yalıtımı*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi, Problem Çözme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ENERJİMİZİ KAYBETMEYELİM**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Isı yalıtımı kavramını açıklayabilme.*	

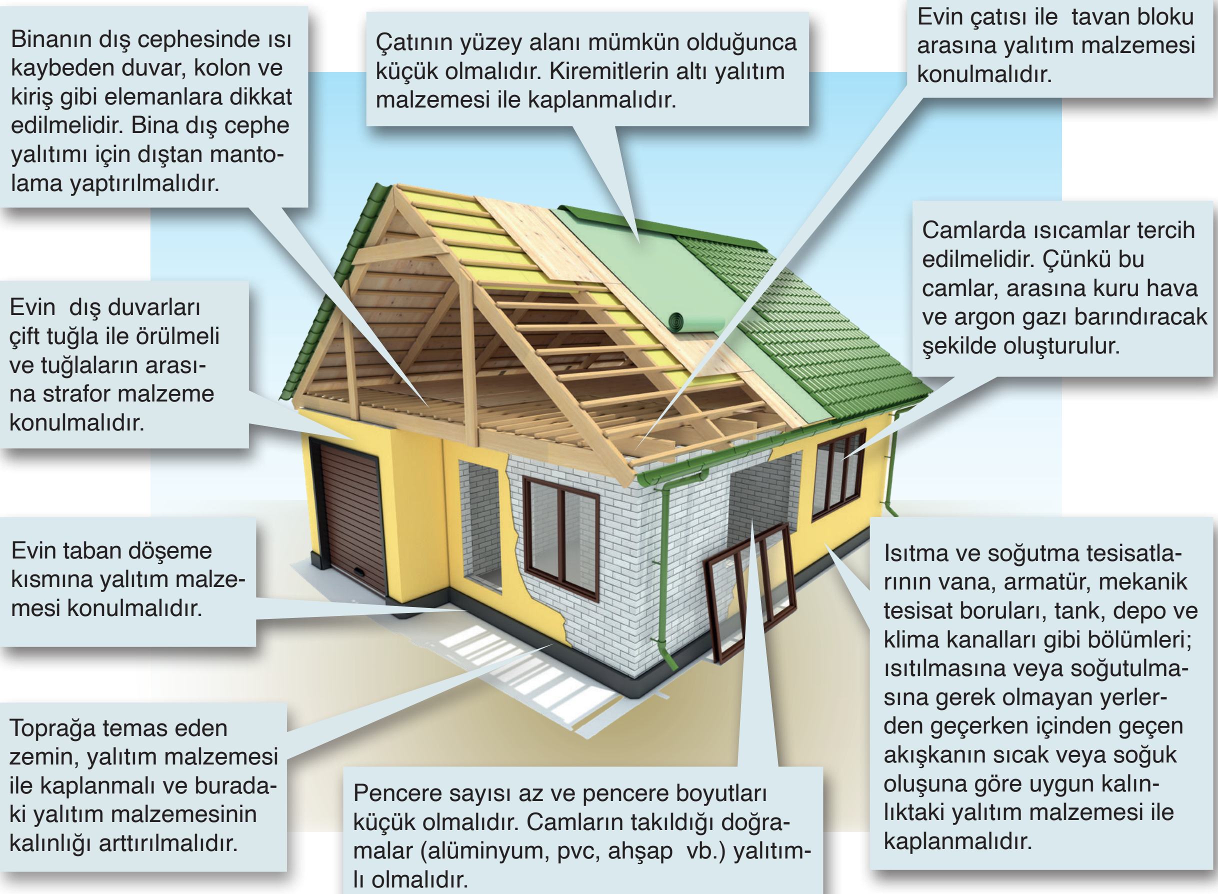
Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ENERJİSİZ OLMAZ

İnsan nüfusunun ve binaların artması enerji tasarrufunu da beraberinde getirmiş, bu nedenle ısıtma ve soğutmada yalıtım malzemelerinin kullanılması, âdeta zorunlu hâle gelmiştir. Türkiye'nin birçok bölgesinde kış ayları oldukça soğuk, yaz ayları ise sıcak geçtiğinden, soğuk iklime sahip olan yerlerde yalıtım malzemelerinin kalınlıkları fazla, sıcak bölgelerdeki yalıtım malzemelerinin kalınlıkları ise daha ince olarak tasarlanmıştır.

Bir enerji türü olan ısı, doğa kanunları gereği her zaman sıcak ortamdan soğuk ortama doğru transfer olur. Bu transfer durdurulmaz ama kontrol altına alınabilir. Kış aylarında bina iç ortamındaki ısının dış ortama hareket etmesiyle ısı kaybı oluşurken yaz aylarında dış ortamdaki ısının bina içine hareket etmesiyle ısı fazlalığı meydana gelir. Enerji tasarrufunu sağlamak için evlerin inşasında kullanılan malzemeler, o bölgenin özelliklerine göre belirlenmelidir. Karadeniz Bölgesi'ndeki geleneksel evlerin çoğunlukla ahşaptan yapılması, havanın çok sıcak olduğu Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ise taş yapıların inşa edilmesi bölgesel tercihlerdir.

Babam 30 yıl çalıştığı öğretmenlik mesleğinden emekli olduktan sonra, doğayla iç içe yaşayabileceği bir yerde hayatını sürdürmek istediğini söyledi. Otuz yıllık birikimiyle memleketinde ufak bir ev yaptırmaya karar verdiğini, bizden de evin yapım aşamasında nelere dikkat etmesi gerektiği konusundaki önerilerimizi belirtmemizi istedi. Aşağıda şematik görseli verilen evin bölümlerine ait bazı öneriler yazılmıştır.



Görsel: Evin bölümleri



Sorular

1. Aile bireylerinin inşa edilecek yeni evle ilgili olarak sundukları önerilerin genel amacı ne olabilir? Açıklayınız.

....

....

....

....

....

2. Verilen metinden çıkarımda bulunarak ısı yalıtımını nasıl tanımlarsınız?

....

....

....

....

....

3. Isı yalıtımı sizce neden önemlidir? Sebebiyle açıklayınız.

....

....

....

....

....



Hazırlayan: *Serdar BAŞKAL*

5. ÜNİTE : ISI VE SICAKLIK > 5.4.Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı
Kavram : Isı Yalıtımı
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**ENERJİ MUHAFIZLARI**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Isı yalıtımı kavramını tanımlayabilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ENERJİ MUHAFIZLARI

Termos; 1892'de Sir James Dewar tarafından icat edilen, yalıtım maddesiyle kaplanmış ve içine konulan sıvıyı sıcak veya soğuk olarak tutabilen bir kaptır. İç içe geçmiş iki kaptan oluşan ve kaplar arasındaki bölümün vakumla kısmen havadan arındırılmasıyla ısı kaybını önleyen bir yapısı vardır. Soğutucu ve ısıtıcı bir sistemi olmayan, Görsel 1'de görülen termos; içindeki sıvının, dış ortamla ısı iletim hızını en aza indirir ve sıcaklığını muhafaza etmeyi sağlar.



Görsel 1

Son yıllarda enerji kaynaklarının hızla tükenmesine bağlı olarak enerji tasarrufu açısından büyük kayıpların olduğu inşaat sektörü başta olmak üzere birçok alanda, ısı kayıplarını önlemek amacıyla enerji iletim hızını azaltan yalıtım malzemeleri (cam yünü, taş yünü, cam köpüğü, poliüretan köpük, fenol köpük vb.) üretilmekte ve kullanılmaktadır. Görsel 2'de yalıtım malzemesinin uygulanması görülmektedir.



Görsel 2

Pencerelerde çift cam kullanımı ve kışın daha kalın elbiselerin giyilmesinin amacı da enerji iletim hızını azaltarak ısı kayıplarını önlemektir.

Sorular

1. Termosun iki kabı arasındaki havanın kısmen boşaltılması, inşaat sektöründe; cam yünü, taş yünü, cam köpüğü, poliüretan köpük, fenol köpük vb. yalıtım malzemelerinin kullanılması ne gibi faydalar sağlar?

....
....
....

2. Verilen metinden çıkarım yaparak ısı yalıtımı kavramını nasıl tanımlarsınız? Sizce ısı yalıtımı her sistem için gerekli midir?

....
....
....

3. Karıncaların Kuzey Yarım Küre'de kazdıkları yuvalarının toprağını kuzeye, Güney Yarım Küre'de ise güneye yığmalarının nedeni sizce nedir? Açıklayınız.

....
....
....



Hazırlayan: *Mesut KESKİN*

5. ÜNİTE : ***ISI VE SICAKLIK > 5.4. Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı***
Kavram : *Hissedilen Sıcaklık*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

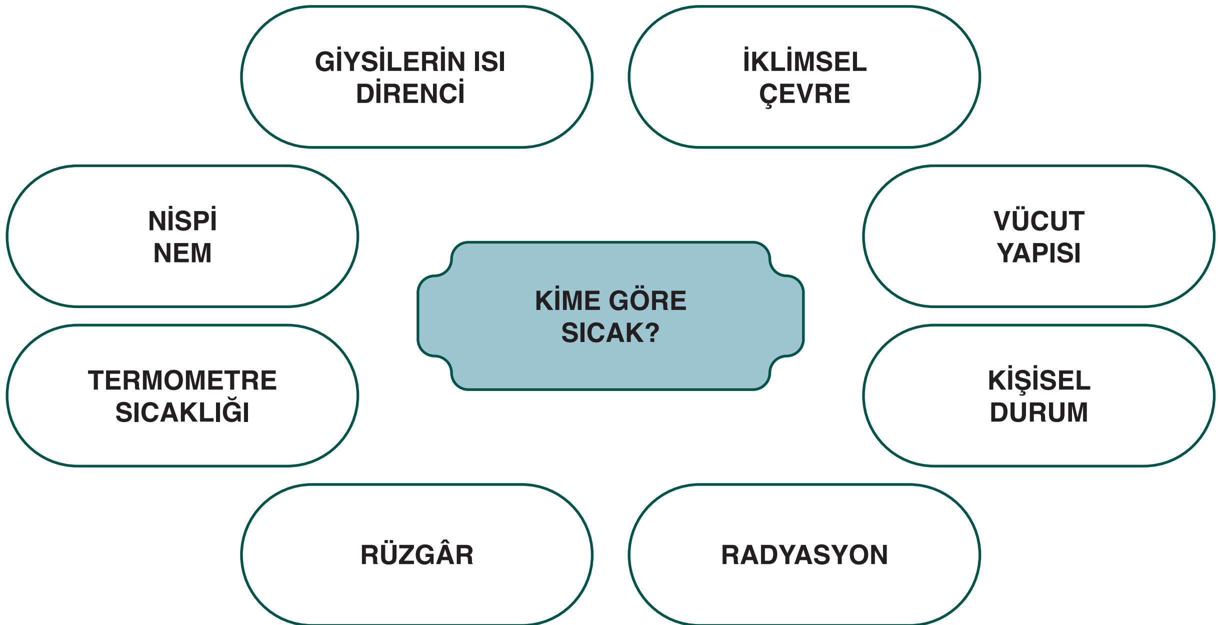
Çalışmanın Adı	**KİME GÖRE SICAK?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Hissedilen sıcaklık kavramını tanımlayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Nemli bölgelerde yaşayan insanların diğer bölgelerde yaşayanlara oranla kendilerini daha yorgun hissettikleri söylenir. Sizce bunun nedeni ne olabilir?

İnsan vücudu, içinde bulunulan ortama uyum sağlayabilmesi açısından belli başlı bazı tepkiler verir. Sıradan bir termometrenin ne gösterdiğine bağlı olarak sıcak veya soğuk olduğunu belirtmek, geleneksel bir eylem ve kişisel bir ifade tarzıdır. Ancak yalnızca termometrenin gösterdiği sıcaklık insan vücudunun hissettiği hissi belirlemez; bununla beraber termometrenin aynı sıcaklığında hissi etkileyen, iyileştirebilen veya kötüleştirebilen diğer parametreler de mevcuttur. Kısacası ölçülen sıcaklık ile kişilerin algıladığı sıcaklık arasında farklılıklar görülebilir.

Aşağıdaki şekilde hissedilen sıcaklık kıstaslarının kişiden kişiye değişebildiği gösterilmiştir. Buna sebep olarak kişisel özelliklerden çevresel faktörlere kadar birçok etmen sıralanabilir.



Herkesin sıcaklığı farklı hissediyor olması bu kavramın bilimsel olarak ele alınmasına ve kullanılmasına engel değildir. Bu bilgi, insan sağlığı açısından önemlidir. Bu nedenle diğer tüm bilimsel çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da kıstaslar uç değerlere göre değil, ortalama değerlere göre belirlenmiştir. Konuya bu açıdan bakıldığında insan fizyolojisi yanında psikolojik etkenler nedeniyle kişiden kişiye değişen farklı duyumsamaları bilimsel olarak karşılayacak ortalama değerlerin kullanılmasında toplumsal fayda olduğu kuşkusuzdur.



Sorular

1. İnsanların termometrede gösterilen değerlere karşı verdikleri tepkiler nelerdir? Tartışınız.

....

....

....

....

....

....

2. Tanımlamalar ve açıklamalardan yola çıkarak “hissedilen sıcaklık” kavramını nasıl açıklarsınız?

....

....

....

....

....

....

3. Sizce hissedilen sıcaklığı etkileyen faktörler neler olabilir?

....

....

....

....

....

....



Hazırlayan: *Yunus Emre LAZALOĞLU*



5. ÜNİTE : ISI VE SICAKLIK > 5.4. Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı
Kavram : Hissedilen Sıcaklık
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	SOĞUK MU SICAK MI?	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Hissedilen sıcaklık kavramını tanımlayabilme.	

Yönerge: *Verilen metinden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

SOĞUK MU SICAK MI?

Fizik öğretmeni haziran ayında termometrelerin 34 °C'yi gösterdiği bir günde uçakla Elazığ'dan Antalya'ya gitmiştir. Antalya'ya vardığında havanın Elazığ'a göre daha sıcak olduğunu hissetmiştir.

Hava sıcaklığının 5 °C olduğu ocak ayında Antalya'dan Elazığ'a geldiğinde ise Elazığ'daki havanın Antalya'ya göre daha sıcak olduğunu hissetmiştir.

Bu durumun Antalya'daki nem oranının Elazığ'a göre daha fazla olmasından kaynaklandığını fark etmiştir.

Farklı bir günde Elazığ'da termometrenin sabit değer gösterdiği zaman dilimi içerisinde rüzgâr esmeye başlayınca havanın serinlediğini hissetmiştir. Bu olayın hava akımının ısı akışını artırmasından kaynaklandığı sonucuna varmıştır.

Öğretmen bu gözlemlerini derste öğrencileriyle paylaşmıştır.

Sorular

1. Termometrenin gösterdiği sıcaklık ile hissedilen sıcaklığın farklı olmasının sebepleri nelerdir?

....
....
....
....

2. Hissedilen sıcaklık, termometrenin gösterdiği sıcaklıktan hangi durumlarda daha yüksek, hangi durumlarda daha düşük hissedilmiştir?

....
....
....
....

3. Hissedilen sıcaklık kavramını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....

Hazırlayan: *Biran KAYA*

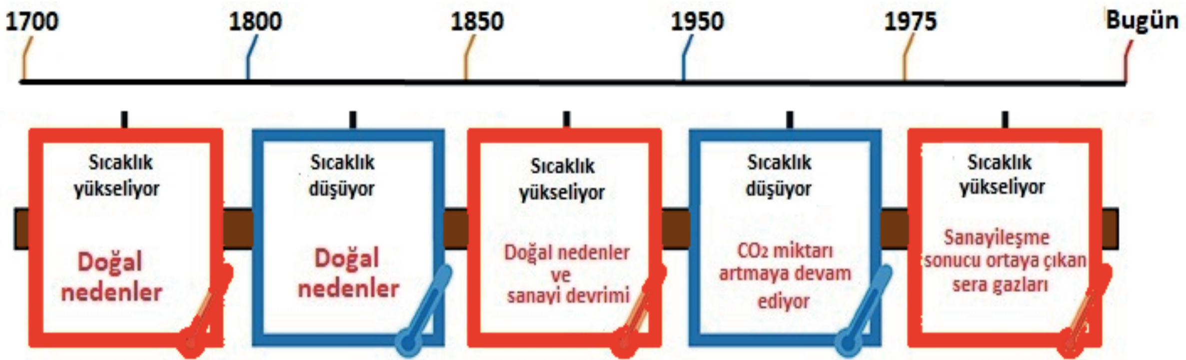


5. ÜNİTE	***: ISI VE SICAKLIK > 5.4. Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı***
Kavram	*: Küresel Isınma*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**KÜRESEL SON**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Küresel ısınmayı ifade edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Son yıllarda Dünya yüzeyinin, havanın ve okyanusların ortalama sıcaklığında özellikle sera etkisi nedeniyle önemli değişiklikler olmaktadır. Bu değişim, iklim değişikliği ile karıştırılan bir olaydır; ancak burada sözü edilen, başlı başına iklim değişikliğinin bir sonucudur. Aşağıda Görsel 1'de 1800'lü yılların başından itibaren sanayi alanında yapılan atılımların çevremize verdiği bazı sorunlara dikkat çekilmiştir. Özellikle yüksek miktarda karbondioksit gazının çevreye bırakılması sera gazlarının da kalıcı olmasına neden olmuştur.



Görsel 1

Günümüzde yoğun bir biçimde yaşadığımız mevsimsel değişikliğin insanlığı adım adım besin kıtlığına götürmesi en önemli tehlikelerden biridir. Buradaki en dikkate değer sonuç, sıcaklık artışıdır. Sıcaklık yükseldikçe ekosistem değişmekte, buzlar erimektedir. Yüzyılın sonunda su seviyesinde 18-59 cm'lik bir artış öngörülmektedir.

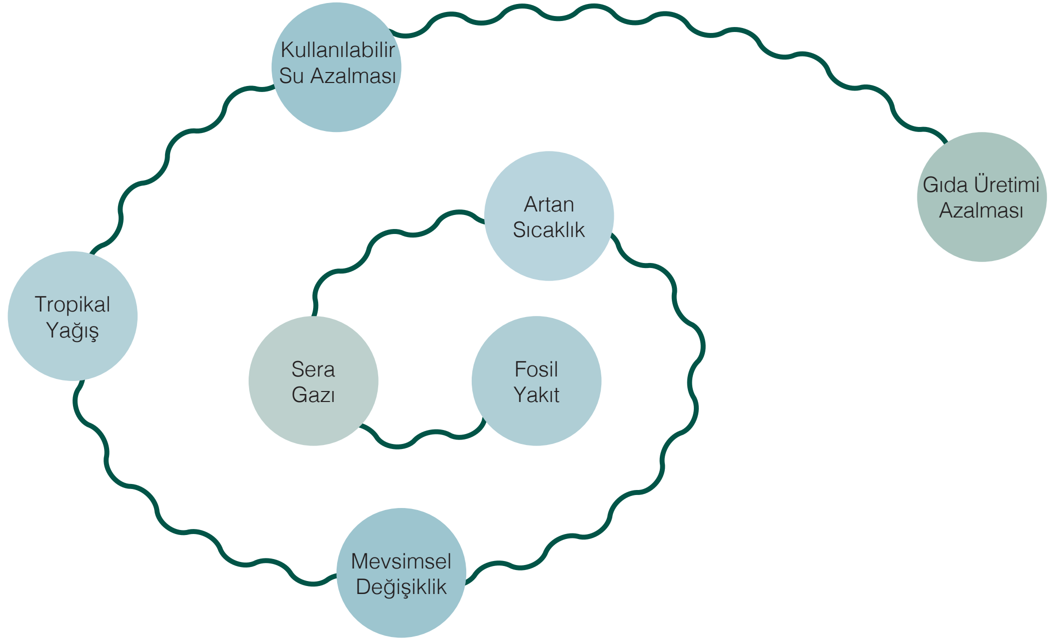
İklim değişikliği, hayvan ve bitki varlığını etkileyen sonuçlar içermektedir. İçinde bulunulan dönemde soğuk bölge hayvanlarının yaşam alanlarının daralması ve kitlesel yok oluşların gerçekleşmesi tahmin edilmektedir.

Gezegen genelinde yağmur ve kar yağışları katlanarak artmaktadır. İklim değişikliği ilerledikçe ısı dalgalarının yoğunlaşacağı belirtilmektedir. Isı dalgalarındaki artışın yeni birçok sağlık sorununa; yorgunluk, sıcak çarpması ve sıcaktan kaynaklanan hastalıkların kötü sonuçlarındaki artışa sebep olacağı tahmin edilmektedir.

İklim değişikliği, buğday gibi diğer temel gıdaların üretimini riske atmakta ve bu da tarımla uğraşan yüz binlerce insanın her şeyini kaybetme tehlikesiyle karşı karşıya kalacağı anlamına gelmektedir.

Hem yer altı suyu hem de deniz suyu sıcaklığındaki değişikliklerin bir sonucu olarak göçmen hayvanlar döngülerini değiştirmekte ve bu nedenle birçok ekosistem yok olmaktadır.

Görsel 2'de fosil yakıtların kullanımının çevremize vereceği zararlar görülmektedir



Görsel 2: Fosil yakıtların kullanımının çevremize vereceği zararlar

Küresel ısınma, hamilelik süresini de etkilemekte ve erken doğumlara neden olmaktadır. Sıcaklığın daha da yükselmesiyle birlikte başka ne gibi sonuçlarla karşılaşılabileceğine dair verilerin toplanmasına devam edilmektedir.

Son olarak kirli bir şehirde yaşamak insanları strese sokmakta; havada asılı kalan partiküller, vücudun metabolizmasının yorulmasına neden olmakta ve sindirim ile solunum hastalıklarının artması sonucunu doğurmaktadır.

Sorular

1. Yeryüzündeki düzenli değişimin bozulmasına neden olan yapay etkiler nelerdir?

....

2. Okuduğunuz metinden yola çıkarak küresel ısınma kavramını nasıl tanımlarsınız?

....

3. İklim değişikliği ile küresel ısınmayı birbiriyle nasıl ilişkilendirebilirsiniz?

....



Hazırlayan: *Yunus Emre LAZALOĞLU*

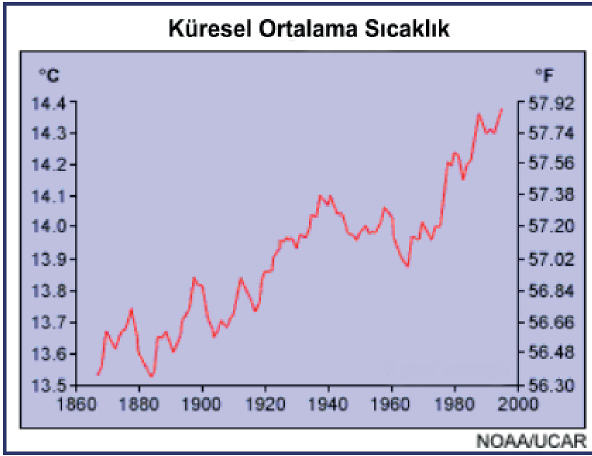
5. ÜNİTE	***: ISI VE SICAKLIK > 5.4. Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı***
Kavram	*: Küresel Isınma*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**GELECEĞİMİZİ KORUYALIM**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Küresel ısınma kavramını anlayabilme.*	

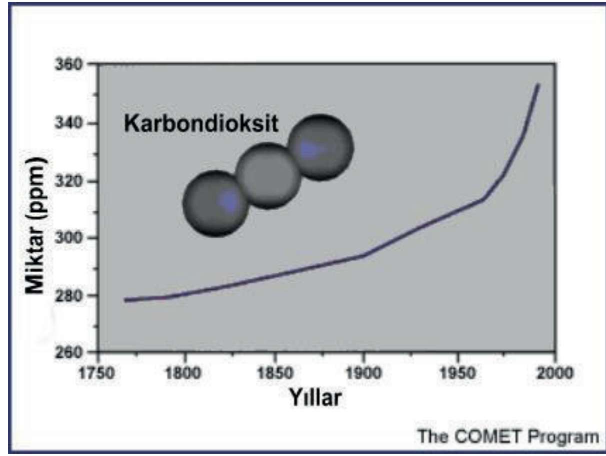
Yönerge: *Verilen metinden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

KÜRESEL ISINMANIN ETKİLERİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Hava sıcaklıklarının artışı, karbondioksit oranının yükselmesi, buzulların erimesi, fırtınaların artması, kuraklık ve çölleşmenin artışı artık herkesin kabulleneceği netlikte iklim değişikliği gerçeğini ortaya çıkarmıştır. Aşağıda Grafik 1'de küresel ortalama sıcaklık ve Grafik 2'de ise karbondioksit artışı görülmektedir.



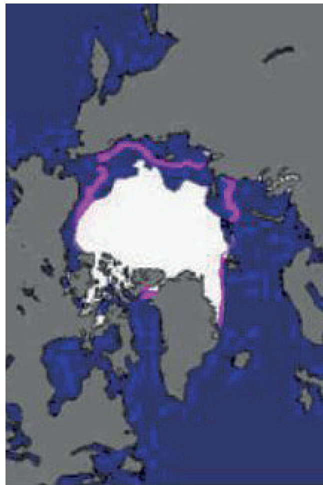
Grafik 1



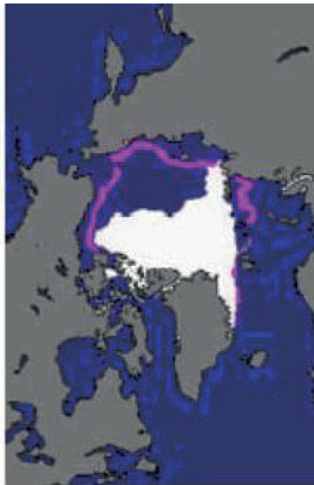
Grafik 2

Bilim insanları, özellikle son 100 yılda sanayi devriminin tamamlanması, fosil yakıtlarının artması ve atmosfere salınan karbondioksit başta olmak üzere diğer sera gazlarının artışı nedeniyle (küresel ısınma) sıcaklıkların artışını, buzulların erimesini ve birçok meteorolojik ve hidrolojik anomalileri tespit etmiştir. Yapılması gereken, bilim insanlarının hazırlayacağı çalışmalara göre tedbirler almak ve bu tedbirleri desteklemektir. Bu olayların hızını artıran en büyük faktör, enerji üretimidir; dolayısıyla dünyaya ve çevreye yapılacak kişisel en güzel yardım enerji tasarrufudur.

Aşağıdaki görselde Kuzey Kutbu'ndaki buzul örtüsünün 2005 ve 2007 yıllarına ait görüntüleri yer almaktadır. Sınır çizgileri ise 1979-2000 yıllarına ait ortalama alanları göstermektedir.



Eylül 2005



Eylül 2007

Sorular

1. İklim değişikliğinin gerçekleştiğini gösteren sonuçlar nelerdir?

....

....

....

....

2. Küresel ısınmaya sebep olan etmenler nelerdir?

....

....

....

....

3. Küresel ısınmayı önlemek için ne yapılabilir?

....

....

....

....

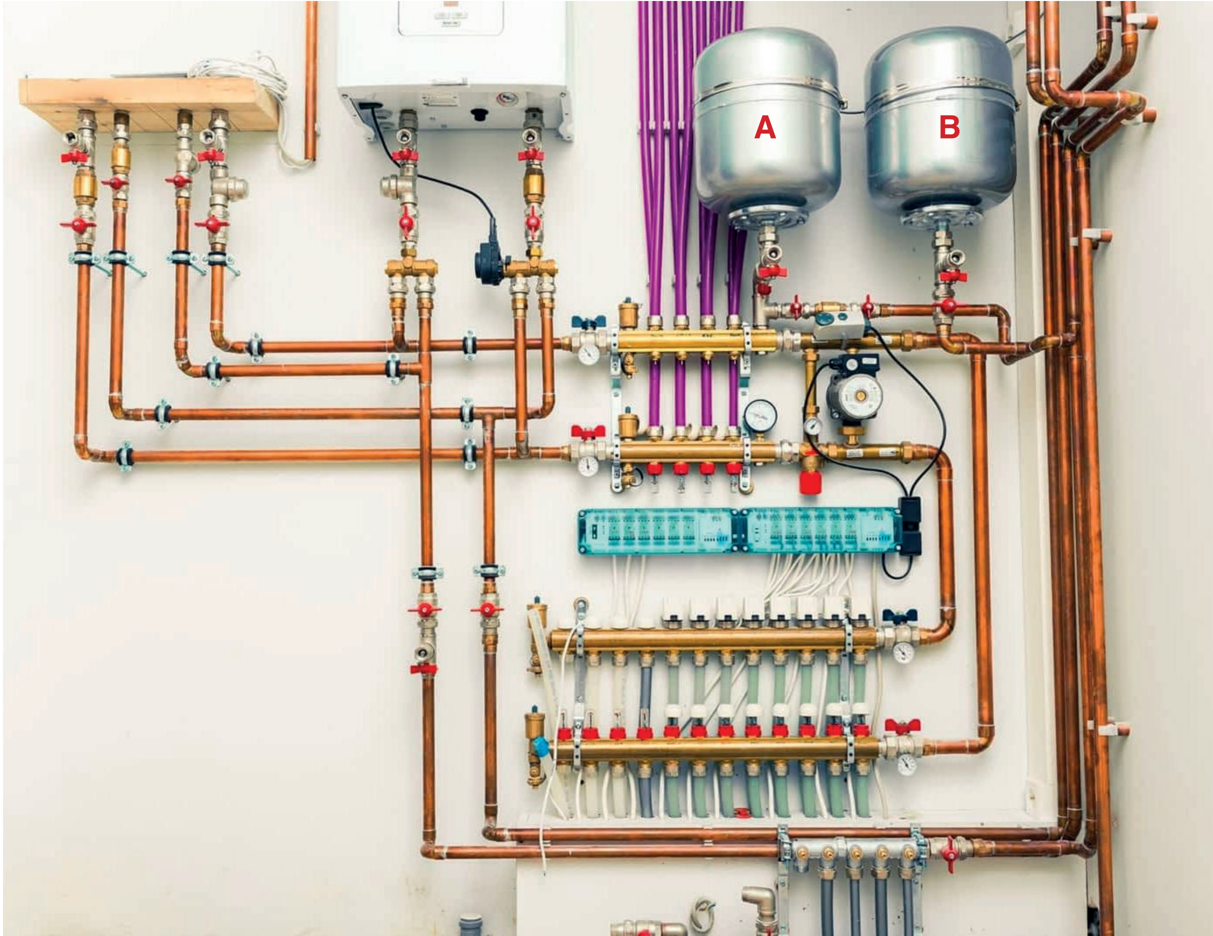
5. ÜNİTE : ***ISI VE SICAKLIK > 5.5. Genleşme***
Kavram : *Genleşme*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ISITMA SİSTEMLERİNDE GÜVENLİK**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Genleşme kavramını açıklayabilme.*	

Yönerge : *Aşağıdaki metinde ısıtma sistemlerindeki güvenlik önlemleri ile ilgili bilgiler verilmektedir. Verilen bilgileri ve görselleri inceleyerek soruları cevaplayınız.*

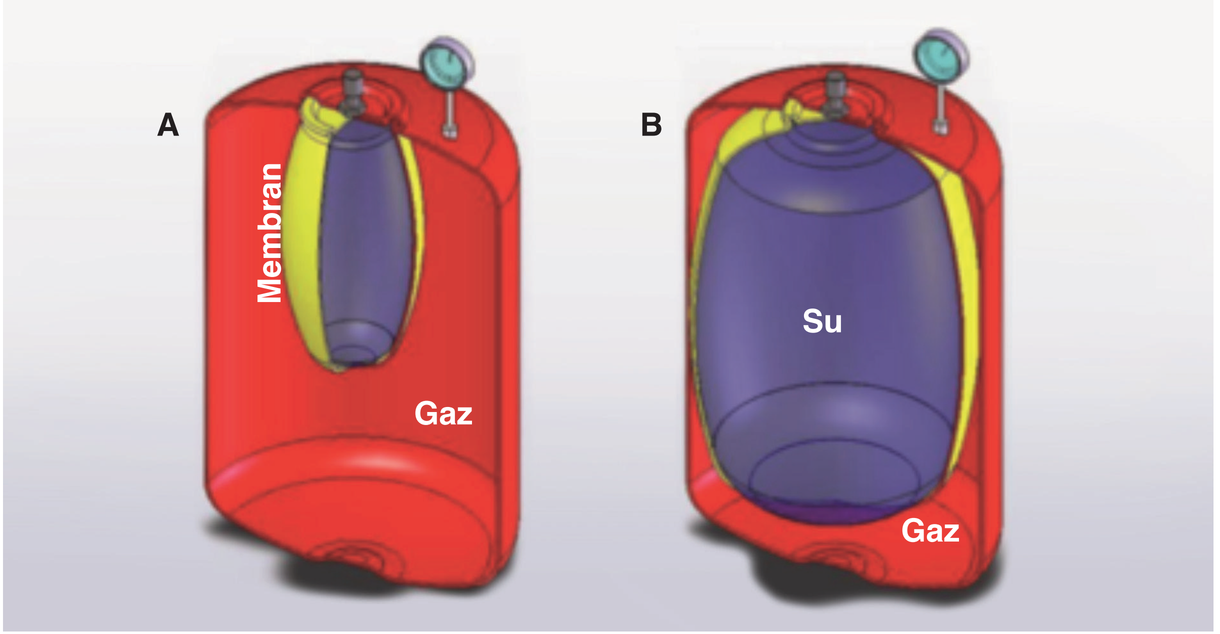
ISITMA SİSTEMLERİNDE GÜVENLİK

Isıtma tesisatlarındaki su, kazanlar ya da ısı kaynakları ile istenilen sıcaklığa ulaşılana kadar ısıtılır. Bu ısıtma işlemi sonucunda; su genleşir, suyun hacmi artar ve soğukken sahip olduğu hacimden daha büyük bir hacme ulaşır. Suyun hacmindeki bu artış, su basıncını da artırır. Artan basınç, kapalı ısıtma sistemlerindeki mevcut basınca etki ederek borularda ve kazanda hasara, patlamalara yol açar; sistemin verimini düşürür. Bu tür sistemlerde genleşme nedeniyle oluşan hacim artışını ve olası tehlikeleri önlemek için "genleşme tankı" kullanılmalıdır. Bir kazan dairesinde kullanılan genleşme tankları aşağıdaki görselde (A ve B) gösterilmiştir.



Görsel: Isıtma sisteminde kullanılan genleşme tankları

Kapalı sistem genleşme tankı, metalden yapılır. Tankın içinde suyun genleşmesine göre hacmi artıp azalabilen bir membran -genellikle kauçuktan yapılan yalıtıcı zar ya da balon- bulunmaktadır. Membran, suyun genleşmesine göre hacmini değiştirerek artan su basıncını dengelemekle görevlidir. Genleşen sıcak su, membranın içine girerek sistemde fazla su basıncı oluşmasına engel olur. Membran ile metal tank arasında hava ya da asal gaz (genellikle azot gazı) bulunur. Bu gaz, membranı saran bir yastık gibi davranır; elastik bir ortam sağlar. Aşağıdaki şekilde genleşme tankının kesiti üzerinde çalışma şeması gösterilmiştir.



Şekil: Genleşme tankının şeması, a) Su genleşmeden önce, b) Su genleştikten sonra

Sıcaklık yükselip su genleştiğinde membrana girerek membranın hacmini arttırır. Bu durumda, tank duvarları ile membran arasında bulunan gaz sıkışır ve hacmi küçülür.

Sorular

1. Metne göre ısıtma sistemlerinde genleşme tankına ihtiyaç duyulmasının esas nedeni nedir? Sistemdeki hangi değişimler bu tankın kullanılmasını zorunlu kılmaktadır? Açıklayınız.

....

....

....

....

....

....

2. Metne göre bir maddenin genleşmesi ne anlama gelmektedir? Maddenin genleşmesi için ne yapılmalıdır? Genleşmeyi kendi cümlelerinizle ifade ediniz.

....

....

....

....

....

....

3. Genleşme tankının şemasını inceleyerek ısıtma sisteminde kullanılan maddedeki değişimi ve bulunduğu fiziksel hâli dikkate alıp genleşmenin oluşma biçimini açıklayınız. Çevrenizde gördüğünüz genleşme olaylarını düşünerek genleşme biçiminin tüm maddeler için aynı olup olmadığını yorumlayınız.

....

....

....

....

....

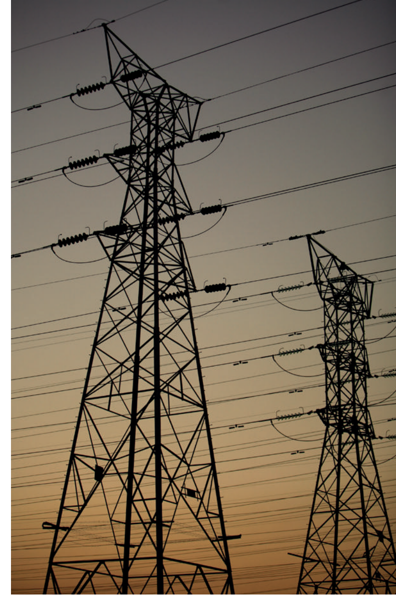
....



5. ÜNİTE : *ISI VE SICAKLIK > 5.5.Genleşme*
Kavram : *Genleşme*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	KUŞLARIN SUÇU YOK	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Genleşme olayını günlük hayatla ilişkilendirerek açıklayabilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görselden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*



Eylül, yaz tatilini bir vadinin yamacında kurulmuş, ormanla iç içe bir köyde ikamet eden babaannesinin yanında geçirmişti. Köyde yaşamı ilk kez deneyimleyen ve şehirden ilk kez bu kadar uzak kalan Eylül'ü köy yaşamının farklılığı çok etkilemişti. Ayrıca köyde tüm doğal güzellikleri bir arada görmek mümkündü. Köyün içindeki kaynaktan buz gibi su içilir; kahvaltı için her sabah bahçeden domates, salatalık toplanır; taze yumurta pişirilir ve yenirdi.

Eylül, bir sabah uyanıp kahvaltı yaptıktan sonra telefonunu şarj etmek istediğinde elektriğin kesik olduğunu fark etti. Babaannesine, "Elektrik neden kesilmiştir?" diye sorduğunda babaannesi: "Bizim köye elektrik hatları (Görsel) uzun mesafeden gelir. Her yaz bu kesintileri yaşarız. Elektrik tellerine çok sayıda kuşun konduğundan mıdır, nedir? Teller yazın sarkar, kesintiler de bu yüzden olurmuş." diye söyleyince Eylül de babaannesine gülümseyerek "Bence kuşların suçu yok!" dedi.

Eylül, elektrik hatlarında yaşanan bu olayın sebebini düşünürken aslında gündelik hayatta bu fiziksel olayla ilgili birçok örneğin olduğunu hatırladı. Elektrik hatlarında kullanılan tellerin yapıldığı maddenin seçimi, tren rayları döşenirken aralarında boşluk bırakılması, termostatların ve termometrelerin çalışma prensibi, kavanoz kapaklarının sıcak su içerisinde daha rahat açılması, deodorant şişelerinin sıcakta patlama riski taşıması, yazın; annesinin parmağına yüzüğünün bol gelmesi, babaannesinin gözlük camının düşmesi vb. de bu fiziksel olaylardandı.

Sorular

1. Sizce Eylül'ün düşündüğü kavram hangisidir? Bu kavramı kendi cümlelerinizle nasıl tanımlarsınız?

....

....

....

2. Eylül'ün kuşların suçu olmadığına dair fikir yürütmesinde etkili olan olayı bu kavram ile ilişkilendirerek açıklayınız.

....

....

....

3. İçerisi suyla dolu bir kap buzluğa konursa su donar ve bu esnada kaptan bir miktar su, buz olup taşar. Sizce bu olayın nedeni nedir?

....

....

....



Hazırlayan: *Mesut KESKİN*

5. ÜNİTE** : **ISI VE SICAKLIK > 5.5.Genleşme
Kavram : Büzülme
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**HACİM DEĞİŞİR Mİ?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Büzülme olayını açıklayabilme.*	

***Yönerge:** Aşağıda büzülme olayı ile ilgili bilgiler ve görseller verilmiştir. Verilen bilgiler ve görsellerden hareketle soruları cevaplayınız.*

HACİM DEĞİŞİR Mİ?

Maddelerin sıcaklıkları azaldığında hacimlerinde küçülme olur. Gazlar sıvı hâle, sıvılar katı hâle geçtiğinde hacimlerinde genelde küçülme görülür. Yandaki görseldeki gibi bulutlar soğuk hava tabakasıyla karşılaştığında yoğunlaşarak yağmur hâlinde yeryüzüne iner.





Yandaki görselde görüldüğü gibi konservelerde metal kapak, kaynar sudan çıkarılarak cam kavanozlara sıkıca kapatılır ve ve kapak soğuduğunda kavanozdaki konservenin hava almasını önler.

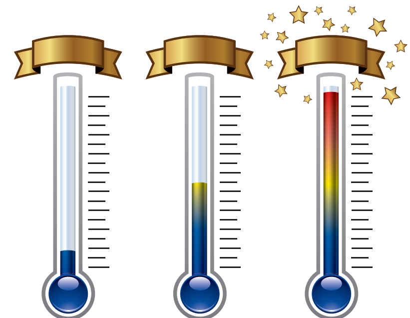
Havalar soğuduğunda araç lastikleri büzüştüğü için lastik basınçları düşer. Yandaki görselde görüldüğü gibi lastiklere yeniden hava basılarak basınçları yeniden ayarlanır.





Yaz aylarında sarkık olan elektrik telleri, soğuk kış aylarında büzülerek gerginleşir. Bu nedenle yanda verilen görseldeki gibi büzülme miktarları dikkate alınarak elektrik telleri döşenir.

Yandaki görselde verilen termometreler, katı ve sıvıların genleşme ve büzülme miktarlarıyla ölçeklendirilerek üretilir.





Sorular

1. Sıcaklığın azalması, maddelerin boyutlarında nasıl bir değişim oluşturur?

....

....

....

....

2. Günlük hayatta büzülme ile karşılaşılan durumlar nelerdir?

....

....

....

....

3. Verilen bilgilerden yararlanarak büzülme kavramını nasıl tanımlarsınız?

....

....

....

....



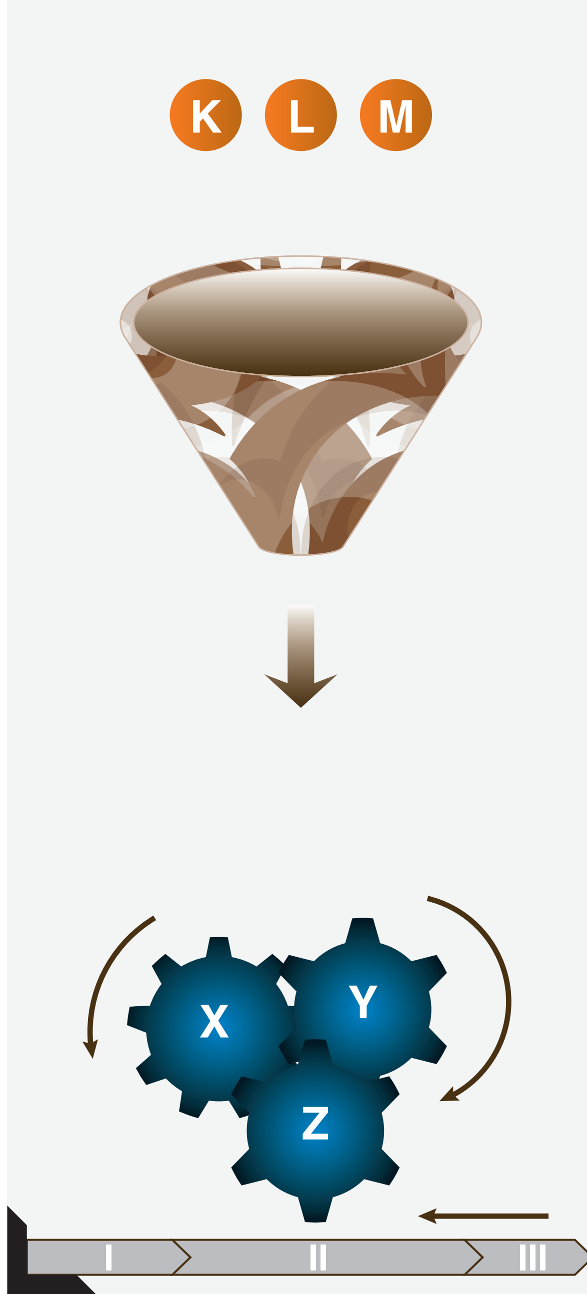
Hazırlayan: *Biran KAYA*

5. ÜNİTE : ***ISI VE SICAKLIK > 5.5. Genleşme***
Kavram : *Genleşme*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ANAHTAR**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Büzülme kavramının tanımını oluşturabilme.*	

Yönerge: *Aşağıda şeması çizilmiş olan sistem, bir seri bulmacanın son parçasına aittir. Bulmaca çözüldüğünde elde edilen anahtar ödül kapısını açmaktadır. Sistemin özellikleri ve bulmacayı çözen kişinin verdiği bilgiler doğrultusunda oluşturulan metni inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ANAHTAR



Görsel: Sistem

SİSTEM: Bulmacayı çözmeleri için her katılımcıya üç adet küre verilmektedir. Aynı bakır maddeden yapılmış, üç boyutlu, özdeş K, L ve M kürelerinin içinde tahtadan bir anahtar bulunmaktadır.

Anahtarın elde edilmesi için hacimleri çok büyük olan bu kürelerin, huninin altındaki sensörlü ve kapalı kapaktan geçerek çarklara ulaşması gerekmektedir.

1. AŞAMA: Sensörlü kapağı sadece, kendi çapı, daire şeklindeki kapağın çapı ile aynı olacak şekilde küçülen küre açtırabilmektedir. Bu nedenle kürelerin hacmi azaltılmalıdır. İlk sıcaklıkları sırasıyla 68 °C, 50 °C ve 41 °C olan K, L, M kürelerinden, soğutma işlemi ile farklı miktarlarda ısı enerjisi alınarak büzülmeleri sağlanmıştır. Sıcaklıkları 120 °C düşürülen küreler huniye ayrı ayrı bırakıldıklarında K küresi, en fazla büzülerek huniden çıkan küre olmuştur.

2. AŞAMA: Kalınlıkları önemsiz, iki boyutlu levha şeklindeki X, Y ve Z çarklarının yüzey alanları ve ilk sıcaklıkları (80 °C) aynı olup her biri farklı bir maddeden yapılmıştır. İç içe geçmiş ve büyüklükleri nedeniyle birbirlerinin dönüşünü engelleyen çarklar, küreyi çıkışa yönlendirmelidir. Dönebilmeleri için küçülüp birbirlerinden uzaklaşmalıdırlar. Bu amaçla sistem soğutularak çarkların sıcaklıkları 20 °C yapılmıştır. En çok X çarkı büzülmüştür.

3. AŞAMA: Birbirine eklenerek duvara sabitlenmiş üç bölmeden oluşan, çok ince tel şerit şeklindeki bir boyutlu sistemdir. Her bölme alüminyumdan yapılmış olup en uzunu II numaralı bölmedir. Bulmacanın tamamlanması için telin büzülerek ok yönünde hareket etmesi, Z çarkını itip döndürmesi gerekmektedir. Bu amaçla, ilk sıcaklığı 60 °C olan sistemin soğutularak sıcaklığı 10 °C'ye düşürülmüştür. Sıcaklık azaldığında bölmeler büzülmüş, sistem çalışmıştır. II. bölme boyu en çok kısalan bölmedir.



Sorular

1. Metne göre tüm aşamalarda cisimlerin büzülebilmesi için ne yapılmıştır? Büzülen cisimlerin boyutları ve sıcaklığı nasıl değişmiştir? Sizce "büzülme" nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....

2. Bulmacanın her aşamasında büzülen cisimler için ortak ve farklı özellikleri, büzülme biçimlerini (boyutlarını), en çok büzülenleri belirleyerek aşağıdaki tabloya yazınız.

	K, L ve M Cisimleri	X, Y ve Z Cisimleri	I, II ve III Numaralı Cisimler
Ortak Özellikler			
Farklı Özellikler			
Büzülme Biçimi			
En Çok Büzülen			

Oluşturduğunuz tablodaki bilgileri ve metni düşünerek bir maddenin büzülmesinin hangi özelliklerle, ne şekilde ilişkili olduğunu yorumlayınız.

Büzülmenin bağlı olduğu özellikler ve büzülme ile ilişkileri:

....
....
....
....
....
....


Hazırlayan: *Dilek DEMİR*

5. ÜNİTE : **ISI VE SICAKLIK > 5.5. Genleşme**
Kavram : Genleşme, Büzülme
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**DRAMA**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Genleşme ve büzülme kavramlarını ilişkilendirebilme.	

Yönerge: *Aşağıda farklı öğrenci gruplarının sergiledikleri drama çalışmalarına ait çizimler verilmiştir. Proje çalışmalarında, "genleşme" ve "büzülme" kavramlarını "drama" yoluyla sergilemekle görevlendirilen öğrencilerin sunumlarını inceleyerek ilgili soruları cevaplandırınız.*

"Drama; lider ve katılımcıların atölye ortamında rol oynama, doğaçlama gibi tiyatro tekniklerini kullanarak bir düşünceyi, olayı, anıyı, kavramı veya konuyu canlandırmasıdır. Drama çalışmalarında canlandırmayı kolaylaştırmak için bazı araç gereç ve aksesuarlara yer verilebilir. Araç gereç ve materyaller kendi amaçlarının dışında farklı amaçlar için de kullanılabilir".

Drama unsurları: Aşağıdaki şekillerde her öğrenci bir madde taneciği olmak üzere öğrencilerin oluşturduğu çember, maddeyi temsil etmektedir. Farklı renk ve biçimde çizilen öğrenciler farklı madde tanecikleridir.

1. Bölüm



Şekil 1: Sıcaklık 40 °C, çember çapı 3 metre



Şekil 2: Sıcaklık 10 °C, çember çapı 1 metre

2. Bölüm



Şekil 3: Sıcaklık 40 °C, çember çapı 6 metre



Şekil 4: Sıcaklık 10 °C, çember çapı 2 metre

3. Bölüm

Bu bölümde 2. bölümün tersi sergilenmiştir. "ÖNCE" ve "SONRA" şekilleri yer değiştirmiş durumdadır.

Sorular

1. 1 ve 2. bölümdeki dramalara ait şekilleri ayrı ayrı inceleyerek bu şekillerdeki değişiklikleri ve sebeplerini yorumlayınız. Sizce “büzülme” ve “genleşme” kavramları hangi bölümlerdeki dramalarda sergilenmiştir? Yazınız.

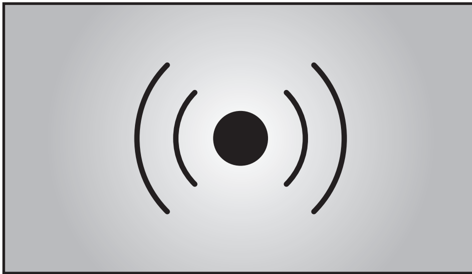
....
....
....
....
....
....

2. 1 ve 2. bölümü birbirleriyle karşılaştırarak bu dramalar arasında gördüğünüz farkları yazınız. Sizce bu farklı özellikler neleri temsil etmektedir? Buradan hangi sonuçlar çıkarılabilir? Açıklayınız.

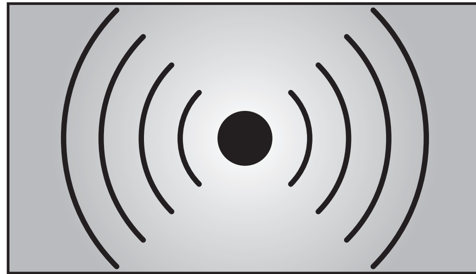
....
....
....
....
....
....

3. Öğrenciler dramalarda, üzerlerinde titreşim durumlarını gösteren baskılı tişörtler giymektedirler. Bu durum, şekillerde özellikle gizlenen durumlardan biridir. Her bir bölüm için öğrencilerin enerjilerinde meydana gelen değişimleri düşünerek aşağıda verilen baskı çeşitlerinden hangisini, hangi bölümde kullanmış olabileceklerini yorumlayınız.

....
....
....
....
....
....



1. BASKI



2. BASKI



Hazırlayan: *Dilek DEMİR*

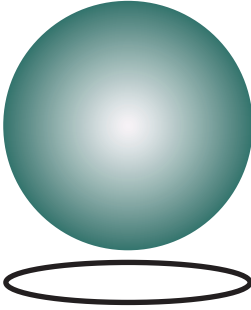
5. ÜNİTE : ***ISI VE SICAKLIK > 5.5. Genleşme***
Kavram : *Genleşme, Büzülme*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**İKİ FARKLI YÖNTEM İLE AYNI SONUÇ**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Genleşme ve büzülme kavramları arasındaki farkı ifade edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

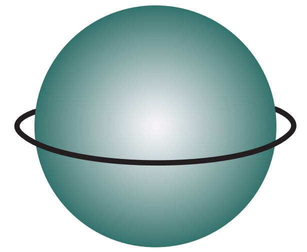
İKİ FARKLI YÖNTEM İLE AYNI SONUÇ

Aşağıda Görsel 1'de verilen metalden yapılmış bir top ve aynı metalden yapılmış halka, aynı odada bulunmaktadır. Top, halkanın içinden çok az bir farkla geçememektedir. Ahmet ve Zeynep'ten topu halkadan geçirmeleri istenmektedir. Ahmet bir miktar buz isterken Zeynep de ısıtıcı ocak istemiştir. Zeynep alevi Görsel 2'deki gibi halkaya tutarken Ahmet de Görsel 3'teki gibi buzu topa temas ettirmiştir.


Görsel 1


Görsel 2


Görsel 3


Görsel 4

Belli bir süre sonra hem Zeynep hem de Ahmet, Görsel 4'te olduğu gibi topu halka içinden geçirmeyi başarmıştır.

Sorular

1. Topu halkanın içinden geçirmek için Zeynep'in kullandığı fiziksel kavramı, Ahmet'in kullandığı fiziksel kavramı ve olay sonunda beklentilerini açıklayınız.

....
....
....
....
....

2. Birinci soruda ifade ettiğiniz kavramların ortak yönü nedir?

....
....
....
....
....

3. Birinci soruda ifade ettiğiniz kavramların arasındaki fark nedir?

....
....
....
....
....





5. ÜNİTE : ***ISI VE SICAKLIK > Ünite Sonu Çalışması***
Kavram : *Ünite Kavramları*
Genel Beceriler : *İş Birliği Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ŞEMAYI TAMAMLIYORUM**	*25 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Isı ve sıcaklık ünitesindeki kavramları birbiri ile ilişkilendirebilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki tabloda ısı ve sıcaklık ünitesi ile ilgili bazı kavramlar tanımlanmaktadır. Her tanımın ait olduğu kavramı belirleyerek eksikleri verilen şema üzerine uygun biçimde yerleştiriniz. Çalışmanızı sıra arkadaşınızın çalışmasıyla karşılaştırarak eksik kalan noktaları tamamlayınız.*

KAVRAMLAR	
1.	Madde taneciklerinin kinetik (titreşim) ve potansiyel (bağ) enerjilerinin toplamıdır.
2.	Maddenin taneciklerin ortalama kinetik enerjilerinin ölçüsüdür.
3.	Sıcak olan cisimden, sıcaklığı daha düşük olan cisme aktarılan enerjidir.
4.	Isı alan maddenin bulunduğu fiziksel hâli (katı maddenin eriyerek sıvıya dönüşmesi gibi) değiştirmesidir.
5.	Bir maddenin sıcaklıkları farklı olan iki yüzeyi arasında, ısı enerjisinin sıcak bölümden soğuk bölüme aktarılma hızıdır. Maddenin, 1 °C sıcaklık farkı olan 1 m^2lik iki yüzeyi arasında birim zamanda geçirdiği ısı miktarı ile doğru orantılıdır.
6.	Bir cisim ısı enerjisi alıp sıcaklığı arttığında boyutlarının artmasıdır.
7.	Bir cisim ısı enerjisi verip sıcaklığı azaldığında boyutlarının azalmasıdır.
8.	Bir maddenin sahip olduğu madde miktarının sıcaklığını 1 °C değiştirmek için maddeden alınması ya da maddeye verilmesi gereken ısıdır.
9.	Bir maddenin 1 gramının sıcaklığını 1 °C değiştirmek için maddeye verilmesi ya da maddeden alınması gereken ısıdır.
10.	Isı enerjisinin korunması için yapılan izolasyondur.
11.	Isı alışverişi yapan cisimlerin bulunduğu bir sistemde bir süre sonra sistemdeki maddelerin son sıcaklıklarının dengelenip eşitlenmesi ve enerji akışının sonlanmasıdır.

MADDENİN CİNSİ

ilişkilidir.

bağlıdır.

doğru orantılıdır.

farkıyla doğru orantılıdır.

sebep olur.

sırasında değişmez.

farklıdır.

sebep olur.

alışverişi biterse oluşur.

yapılır boşa harcanmaması için

alan cisimde artar.

çeşididir.

ENERJİ



5. ÜNİTE : ISI VE SICAKLIK > Ünite Sonu Çalışması
Kavram : Ünite Kavramları
Genel Beceriler : Yaratıcı Düşünme ve İnovasyon Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	KAVRAMLAR VE KAVRAMLAR ARASINDAKİ İLİŞKİLER	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Isı ve sıcaklık ünitesinde geçen kavramları birbiri ile ilişkilendirebilme.	

Yönerge: *Bu çalışma iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde verilen metindeki boşluklarda numaralarla belirtilen kavramları belirleyiniz. İkinci bölümde ise belirlediğiniz kavramları ilişkilendirdiğiniz bir kavram haritası oluşturunuz.*

KAVRAMLAR VE KAVRAMLAR ARASINDAKİ İLİŞKİLER

1. BÖLÜM: KAVRAMLAR

Isı ve sıcaklık kavramları günlük hayatta bazen yanlışlıkla birbirinin yerine kullanılır. Oysa bu iki kavram birbirinden çok farklıdır. Tüm maddeleri çok küçük boyutlarda incelediğimizde sürekli hareket eden atom veya moleküllerden oluştuğu görülmektedir. Bu hareket nedeniyle atom veya moleküller kinetik enerjiye sahiptir. Taneciklerin sahip olduğu ortalama öteleme kinetik enerji, hissedilebilen bir etki yaratır. Hissedilebilen bu etki ....I.......... kavramı olarak ifade edilir. Ayrıca atom ve moleküller hem bulundukları konumdan hem de bağlanma biçiminden dolayı potansiyel enerjiye sahiptir. Bir maddenin sahip olduğu tüm enerjiye ....II.......... denir. Sıcaklıkları farklı temas hâlindeki iki cisimden sıcak olandan soğuk olana doğru aktarılan enerji ....III.......... olarak adlandırılır. Enerji aktarımı cisimlerin sıcaklıkları eşit olana kadar devam eder. Cisimlerin sıcaklıkları eşit olduğu anda cisimler için ....IV.......... kavramı kullanılır.
Bir cisme enerji verildiğinde, cisimde ....V.......... gerçekleşmiyorsa sıcaklığı artar. Cismin tamamının sıcaklığını 1 °C arttırmak için verilmesi gereken ısı miktarına ....VI.......... , birim kütlenin sıcaklığını 1 °C arttırmak için verilmesi gereken ısı miktarına ise ....VII.......... denir.
Bir cisme enerji verildiğinde cismin sadece sıcaklığı artmaz, aynı zamanda boyutları da artar. Boyutlardaki bu artış için ....VII.......... kavramı kullanılır. Cisim enerji kaybediyorsa (ısı veriyorsa) bu durumda boyutlarında azalma gözlemlenir. Boyutlardaki bu azalma için ....IX.......... kavramı kullanılır.
Kış aylarında evimiz dışarıdan daha sıcaktır. Bu durumda evimizden dışarıya doğru bir enerji aktarımı söz konusu olur. Evimize ....X......... yaptırırsak bu enerji aktarımı daha az olacaktır ve enerji tasarrufu sağlayacaktır. Burada kullanılan malzeme de önem taşımaktadır. Seçilen malzemenin ....XI......... daha düşük olursa yapılan işlem amacına daha uygun olur.

2. BÖLÜM: KAVRAMLAR ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Kavram haritası anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırmak, öğrenmenin kalitesini ölçmek ve bilginin organize edilmesini sağlamak amaçlı kullanılan bir öğrenme-öğretme tekniğidir. Kavram haritaları bilginin zihinde nasıl anlamlandırıldığı ve kavramlar arasındaki bağların zihinde nasıl yapılandırıldığını ifade eden şematik bir gösterimdir. Kavramlar arasındaki bağlantılar verilirken kavramların birçok şekilde birbiriyle bağlantısı kurulabilir.

Kaynak: https://avesis.yildiz.edu.tr/

Metinde belirlediğiniz kavramları kullanarak oluşturacağınız kavram haritası için aşağıdaki boş alanı kullanınız. Kavram haritanızda ilişkili olduğunu düşündüğünüz önceki ünitelerden öğrendiğiniz kavramları da kullanabilirsiniz.







6. ÜNİTE : ***ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri***
Kavram : *Elektrik Yükü, Birim Yük*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ELEKTROSTATİK TOZ BOYA TABANCASI**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Elektrik yüklerini ve birim yük kavramını anlayabilme.*	

Yönerge: *Elektrostatik toz boya tabancası, toz hâlindeki boyanın boyanmak istenen cisme uygulanmasını sağlayan elektrikli boya makinesidir. Aşağıda bu makinenin çalışma prensibi hakkında bilgiler verilmiştir. Metni ve görselleri inceleyerek ilgili soruları cevaplayınız.*

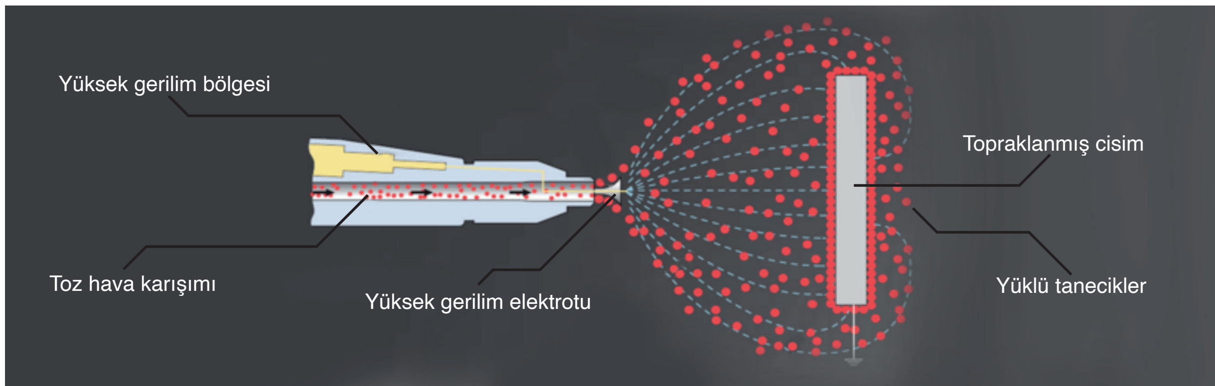
ELEKTROSTATİK TOZ BOYA TABANCASI

Elektrostatik toz boya tabancası ile boyama işlemi fabrikalarda, sanayide, otomotiv ve mobilya gibi çeşitli ürünlerin boya ile kaplanmasında kullanılan bir yöntemdir. Aşağıdaki görselde metal bir ürüne uygulanan elektrostatik toz boyama işlemi görülmektedir. Bu yöntemde elektrik yüklerinden yararlanılır. Her madde gibi boya maddesi de atomlardan oluşmaktadır. Boyama işleminden önce, boya atomlarının çekirdeğindeki pozitif yüklü proton sayısı ile atomların sahip olduğu negatif yüklü elektron sayısı eşit durumdadır. Bu nedenle eksi ve artı yükler dengelenir ve boya nötr yani yüksüz bir hâldedir. Boyanın elektrikle yüklenmesi, boya atomlarının çekirdeğinin etrafında bulunan elektron sayısının değişmesi ile sağlanır. Çünkü elektron daha kolay alınıp verilebilen bir parçacıktır. Diğer maddeler ancak elektronun pozitif ya da negatif katları kadar yüke sahip olabilirler.




Görsel 1: Metal bir ürüne uygulanan elektrostatik toz boyama işlemi

Elektrostatik boyama makinesinde toz boya, basınçlı hava sistemi ile üflenerek sürüklenir. Bu sırada toz tanecikleri, bir elektrik alandan geçirilerek elektronla (eksi yükle) yüklenir. Boya atomları üzerinde elektron fazlalığı oluşur ve doğadaki yük çeşitlerinden biri olan eksi işaretli elektrik yükü ile yüklenmiş olur. Yüklenme sonunda boya, boyanacak cisme doğru püskürtülür. Boya tanecikleri, cisim tarafından hızla çekilir. Boya, cismin üzerini kaplar; böylece boyama işlemi gerçekleşmiş olur. Aşağıdaki görselde elektrostatik toz boya tabancasının şematik çizimi verilmiştir.



Görsel 2: Elektrostatik toz boya tabancası (elektrik alanlı)

Boya püskürtüldüğünde, boya taneciklerinin birbirlerini iterek uzaklaşması, boyanın cisim üzerinde her yere ulaşarak yayılmasını ve cisim üzerinde ince bir tabaka oluşturmasını sağlar.



Sorular

1. Metne göre doğada kaç çeşit yük vardır? Bu yüklerin işaretleri ve kaynakları nedir? Yazınız.

2. Metne göre sizce bir maddenin elektrik yükü ile yüklenebilmesi için ne yapılmalıdır?

3. Birim yükün değeri 1.6 x 10^{-19} Coulomb olup bir elektron ya da bir proton yük değeri birim yük değeri kadardır. Buna göre elektron ve protonun yük değerlerini işaretleri ile yazınız. Sizce doğada birim yükten daha küçük bir yük miktarı olması mümkün müdür? Açıklayınız.

DÜŞÜNELİM-BULALIM

Metni inceleyerek boya tanecikleri ile cisim arasında ve boya taneciklerinin kendi aralarında nasıl etkileştiklerini yazınız. Sizce yüklü taneciklerin birbirlerine olan etkisi nedir? Yorumlayınız.

Günlük yaşantınızda elektrik yükleri ile ilgili yaşadığınız bir deneyiminizi yazınız.



6. ÜNİTE : ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri
Kavram : Elektrik Yükü, Birim Yük
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**ELEKTRİKLENEBİLİR MİSİNİZ?**	10 dk.
Çalışmanın Amacı	*Elektrik yükü ve birim yük kavramlarını ilişkilendirerek açıklayabilme.*	

Yönerge: *Aşağıdaki metinde Ayşe ile Fatma'nın "Elektriklenme" konusu ile ilgili konuşmaları verilmiştir. Verilen metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

Ayşe: Geçen gün bir arkadaşım kehribar isimli taşı olan bir yüzük hediye etti. Taşın bir özelliği olup olmadığını merak edip araştırdım. Aslında kehribar bir taş değil fosilleşmiş reçineymiş. Yunanca karşılığı elektronmuş. Elektrik kavramı kehribardan geliyormuş anlayacağın.

Fatma: Bildiğimiz elektriklenme mi?

Ayşe: Evet. Daha sonra elektriklenme kavramı da ilgimi çekti. Başladım elektriklenmeyi incelemeye. Neler öğrendim neler! İstersen seninle de paylaşabilirim.

Fatma: Tabii ki. Mutlu olurum.

Ayşe: Bak şimdi! Elektriklenme olayının keşfi MÖ 600'lü yıllara kadar uzanmaktaymış. Thales'in (Tales) yüne sürtülen kehribar parçasının toz kırıntılarını ve kedi tüylerini çektiğini gözlemlemesi, elektrostatik ile ilgili bilginin temeli olarak kabul edilmekteymiş. MÖ 600'lü yıllarda keşfedilen elektrik yüklerinin isimlendirilmesi yaklaşık 2300 yıl sonra gerçekleşmiş. Elektrik yüklerine pozitif (artı) ve negatif (eksi) ismi 1700'lü yıllarda Benjamin Franklin (Benjamin Franklin) tarafından verilmiş. Franklin, plastik çubuğun yüküne eksi; cam çubuğun yüküne artı denilmesini önermiş. İlerleyen yıllarda fizik bilimindeki gelişmeler ışığında elektrik yüklerinin doğası kesin olarak öğrenilmiş.

Fatma: Elektrik yükünden biraz bahseder misin?

Ayşe: Tabii ki. Atom ve dolayısıyla atomlardan oluşan madde nötr olma eğilimindedir. Atom, çekirdekteki pozitif (+) yüklü protonları negatif (-) yüklü elektronlarla dengeler. Elektron sayısının proton sayısından fazla ya da az olması durumunda elektrik yükü ortaya çıkar. Elektron sayısının proton sayısından fazla olması durumunda yük negatif; az olması durumunda ise yük pozitif olur.

Fatma: O hâlde her bir elektron veya proton aynı yük miktarına sahip. Doğru mu anladım?

Ayşe: Evet. Buna birim yük anlamında elementer yük denir.

Fatma: Teşekkür ederim verdiğin bilgiler için.

Sorular

1. Atomdaki toplam elektron ve proton sayıları eşit olduğunda atom elektriksel terim olarak ne ile adlandırılır? Gerekçenizle yazınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....



2. Bir atomdaki elektron ve proton sayılarının eşitliği bozulduğunda atomun elektriksel yüküne ilişkin neler söylenebilir?

....

....

....

....

....

3. Elektrik yükü ve birim yük kavramlarını tanımlamanız gerekse neler söylersiniz?

....

....

....

....

....

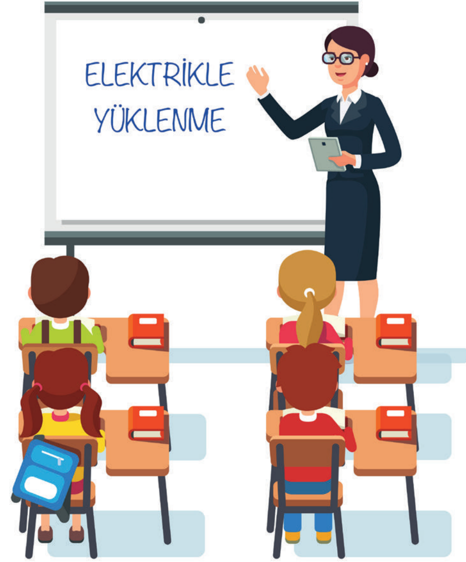




6. ÜNİTE : ***ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri***
Kavram : *Elektrikle Yüklenme*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ELEKTRİKLENME**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Elektrikle yüklenme kavramını elektriklenme çeşitleri ile açıklayabilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.*



Öğretmenlik okulundan o sene mezun olacak Eda o gün bir lisede derse girip öğrencilere "Elektrikle Yüklenme" konusunda sunum yapacaktı. Ders vakti geldiğinde çok heyecanlıydı. Sunumunu öğrencilerin ilgisini çekecek günlük olaylarla ilişkilendirerek hazırlamıştı. Yıldırım, şimşek ve fotokopi makinelerinin çalışma prensibinden yola çıkarak elektrikle yüklenme kavramını ve elektriklenme çeşitlerini anlatmaya başladı.

"Yüksüz cisimlerin atomlarının elektron kazanarak ya da kaybederek proton ve elektronları arasındaki yük dengesinin bozulması sonucunda, cisimler elektrikle yüklenir. Atomlar farklı yollarla elektron kazanabilir ya da kaybedebilir. Bunun sonucunda maddeler farklı yollarla elektrikle yüklenebilir. Örneğin çok küçük su damlacıkları ve buz kristallerinden oluşan bulutlardaki hava akımları bulutların sürtünme ile elektriklenmesine neden olur. Bulutlarda biriken statik elektriğin uygun şartlarda aniden boşalması iki bulut arasında gerçekleşirse şimşek, bulut ile yer arasında gerçekleşirse yıldırım meydana gelir.

Yıldırımın benzerleriyle her gün çarpılırız. Saçımızı tararken, kazağımızı çıkarırken, hatta bir kedi severken bazı çıtırtılar duyulur. Bazen de elimizi bir arkadaşımıza ya da metal bir cisme yaklaştırdığımızda bir çıtırtıyla birlikte canımız yanar. Eğer bu olaylar karanlıkta gözlemlenirse sesle birlikte ışık çıktığı da görülür. İşte bu görülen ışık yıldırımla, duyulan ses de gök gürültüsüyle aynı şekilde oluşur. İkisinin de sorumlusu cisimlerin elektrikle yüklenmesi ve elektrikle yüklenen cisimler arasındaki elektrik boşalmasıdır.

Sürtünmeyle elektriklenme gibi dokunmayla elektriklenme de temasla elektriklenme türüdür. Dokunma ile elektriklenmede sistemde var olan toplam yük cisimler arasında paylaşılır. Elektriklenme sadece temasla değil temas olmadan da gerçekleşebilir. Bu şekildeki elektriklenmeye etki ile elektriklenme denir.

Fotokopi makineleri, zıt yüklerin birbirini çekmesi, aynı yüklerin birbirini itmesi, nötr olanların ise tepkisiz kalması prensibine dayanarak çalışır. Kopyalanacak belge fotokopi makinesinin cam yüzeyine, yazılı yüzü aşağı bakacak biçimde yerleştirilir. Çok parlak ışık yayan bir lamba belgenin altından geçer. Kâğıdın yazılı bölümleri ışığı yansıtmaz, beyaz bölümleri yansıtır. Yansıyan ışık plakaya çarpar ve yazılı bölümler eksi yüklenirken yazısız bölümler nötr olur. Böylece plaka üzerinde, kopyalanacak belgenin "elektrik yüklü" bir izi elde edilmiş olur. Kartuştaki mürekkep parçacıkları artı elektrik yüklüdür. Artı yüklü mürekkep parçacıkları, kartuşa temas ederek dönen plakanın eksi yüklü bölümlerine yapışır. Artık plaka üzerinde belgenin bir kopyası bulunmaktadır. Plakaya doğru ilerleyen boş kâğıt eksi yüklüdür. Kâğıt plakanın üzerine geldiğinde mürekkep parçacıkları plakayı bırakıp kâğıda yapışır. Son olarak mürekkep parçacıklarının kâğıda yapışması için ütüleme işlemi yapılır ve fotokopi işlemi sona erer."

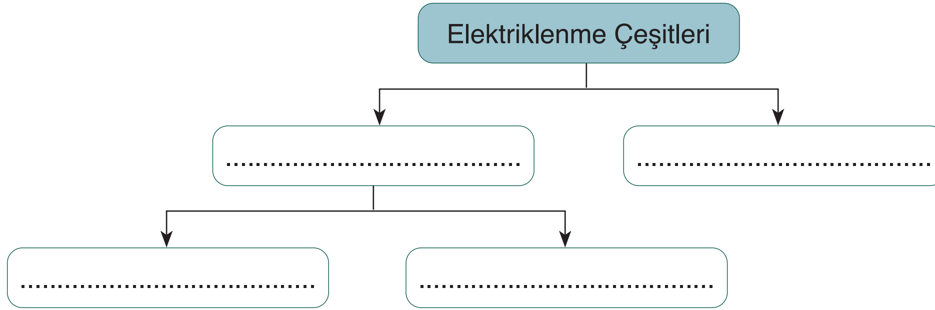
Öğrenciler Eda'yı ilgiyle dinlemişlerdi. Yıldırım ve şimşek olaylarının elektriklenme ile oluşması, her gün duyulan elektriklenmeden kaynaklanan çıtırtıların yıldırıma benzemesi ve fotokopi makinesinin elektriklenme ile çalışması çok ilgilerini çekmişti.

Sorular

1. Yukarıdaki metinden faydalanarak elektrikle yüklenme kavramını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....

2. Elektriklenme çeşitlerini gösteren aşağıda verilen şemayı tamamlayınız.



3. Plastik bir kaydıraktan kayan çocuğun saçlarının diken diken olması hangi elektriklenme çeşidine örnektir? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Seçil YILMAZ*

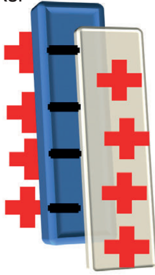
6. ÜNİTE : **ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri**
Kavram : Elektrikle Yüklenme
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	WİMSHURST MAKİNESİ-HİDROKARBON-KÜRELER	25 dk.
Çalışmanın Amacı	Elektrikle yüklenme ve özelliklerini tanımlayabilme.	

Yönerge : *Aşağıda, cisimlerin elektrikle yüklendiği farklı durumlar incelenmektedir. Her bir incelemede verilen bilgilerden ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.*

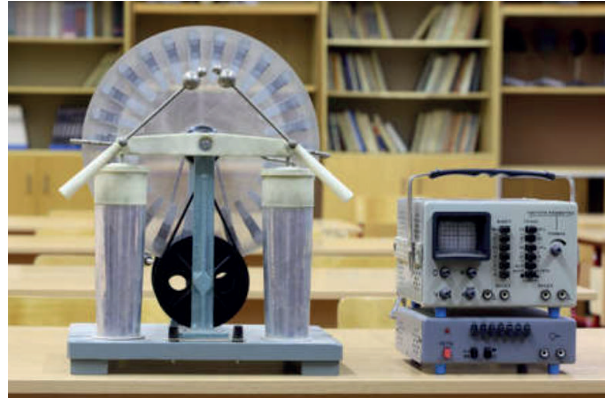
1. **Wimshurst Makinesi:** James Wimshurst (Ceyms Vimşörts) tarafından 1800'lü yılların sonunda icat edilmiştir. Makara sistemi ile birbirine zıt yönde dönecek şekilde monte edilen paralel iki yalıtkan diskten oluşur. Üzerlerinde iletken metal parçalar bulunan ve Görsel 1'de görülen diskler, birbirine yakındır ancak temas etmez. Disklerin birindeki metal şerit pozitif yükle yüklendiğinde arkadaki diskin yakın yüzünde aynı hizaya gelen metal şerit, zıt işaretli yükle yani negatif yükle yüklenir. Bunun sebebi, pozitif yüklü metal şeridin kendisine yakın olan iletkendeki yüklere etki etmesi ve bu yükler üzerinde elektriksel çekim oluşturmasıdır. Aşağıda Şekil 1'de metal şeritte ayrılan yüklerin şematik çizimi verilmiştir.

Arka diskteki (mavi) metal şeritte elektrik yükleri etki yoluyla artı ve eksi olarak ayrılmıştır.



Ön diskteki (beyaz) metal şeritte elektrik yükleri artı ve eksi olarak ayrılmıştır.

Şekil 1: Metal şeritte ayrılan yükler



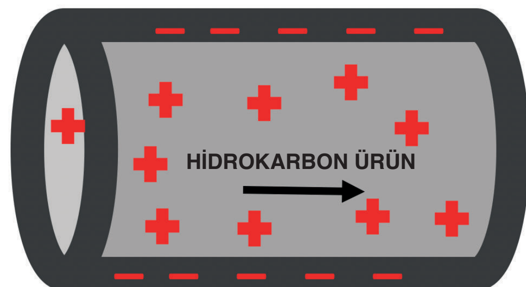
Görsel 1: Wimshurst makinesi

Çekilen ve itilen yük miktarları eşittir. Aynı işaretli yüklerin itilip zıt işaretli yüklerin çekilmesi sayesinde sistemde, etki yolu ile elektrik yüklenmesi yapılır. Son durumda yükler kutuplanır ve iletken kürelerden biri negatif, diğeri pozitif yükle yüklenir. Elektriklenme etkisi iletken topuzlardaki kıvılcımlanma ile gözlenir. Makinedeki diğer düzeneklerle elektrik yükleri depo edilerek kullanılabilmektedir.

2. **Hidrokarbon Ürünleri:** Petrol, doğal gaz ve petrokimya ürünleri hidrokarbon olup önemli enerji kaynaklarıdır. Görsel 2'de verilen hidrokarbon depolarının ve nakliye tanklarının doldurulması ya da boşaltılması sırasında kıvılcıma ve patlamalara neden olan statik elektrik oluşur. Bu nedenle hidrokarbon ürünlerin aktarılmasında çeşitli tedbirler alınır. Statik elektrik, artı ya da eksi yük fazlalığının cisimler üzerinde birikmesidir. Şekil 2'de bir hidrokarbon ürününün boruyla aktarılması sırasında oluşan elektrik yüklenmesinin temsilî gösterimi verilmiştir.



Görsel 2: Petrol ve gaz rafinerisinde endüstriyel depolama tankları

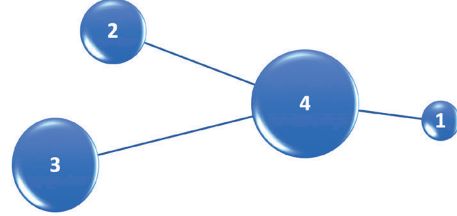


Şekil 2: Hidrokarbonun akışı ve elektrikle yüklenmesi

Hidrokarbon ile içinde aktığı boru arasında bir sürtünme oluşur. Sürtünme nedeniyle petrol ürünü ve boru, elektrikle yüklenir. Elektron alma eğilimi fazla olan (boru), hidrokarbondan elektron alır; üzerinde elektron fazlalığı oluşur ve eksi yükle yüklenir. Elektronlarını verme eğilimi fazla (hidrokarbon ürün) olan ve elektron kaybeden cisimlerde ise elektron sayısı azalır ve artı yükle yüklenir; boruya elektron verir; boru, bu elektronları alır. Oluşan elektrik yüklenmesi sonunda boru ve içinde taşınan madde, aynı miktarda ama zıt işaretli yükle yüklenir.

3. **Dokunan Küreler:** Şekil 3'te görülen deney düzeneğindeki iletken küreler, büyüklüklerine göre numaralandırılmış olup sadece 3 numaralı küre eksi yükle yüklenmiştir.

Küreler, iletken tellerle şekildeki gibi 3 numaralı küreye bağlanmış, teller aracılığı ile birbirlerine dokunmaları sağlanmıştır. Dokunma işlemi sonunda tüm küreler yükleri paylaşarak hepsi eksi işaretle yüklenmiştir. En fazla yük 4 numaralı, en az yük 1 numaralı kürede birikmiştir.



Şekil 3: İletken küreler

Sorular

1. Cisimlerin elektrikle yüklenme nedenlerini inceleyerek elektrikle yüklenme yöntemlerini ve bu yöntemlerin birbirine göre farklılıklarını yazınız.

....

....

....

....

....

....

2. Bir cisim elektrikle yüklendiğinde cismi oluşturan maddenin atomlarında ne gibi değişiklikler olabilir? Açıklayınız.

....

....

....

....

....

....

3. Günlük hayatınızdan elektrikle yüklenme durumuna örnek olabileceğini düşündüğünüz bir olayı yazınız.

....

....

....

....

....

....



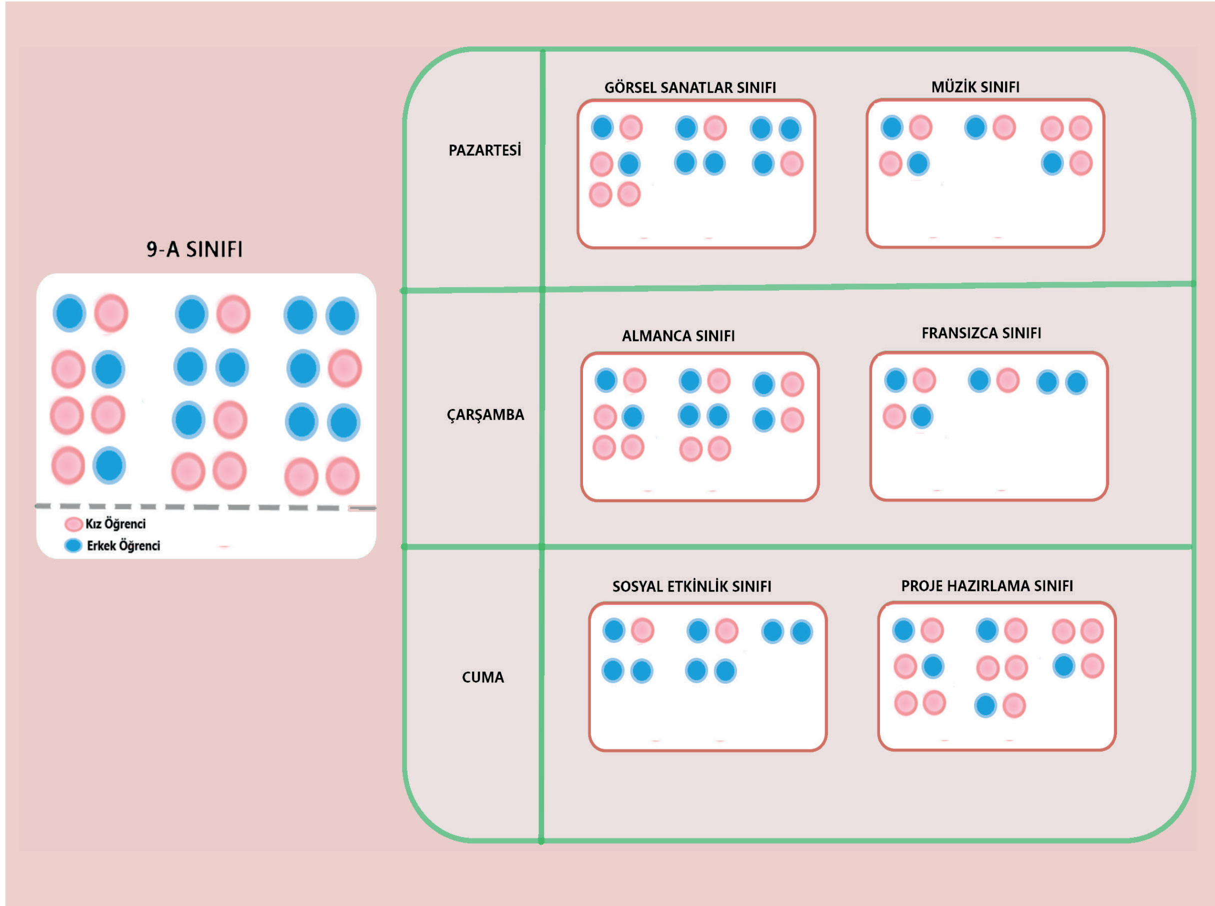
Hazırlayan: *Dilek DEMİR*

6. ÜNİTE : ***ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri***
Kavram : *Yük Korunumu*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	YÜKLER DE KORUNUR	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Yük korunumu kavramını ifade edebilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve şemadan faydalanarak soruları cevaplayınız.*

Aşağıda 12 kız, 12 erkek öğrenciden oluşan 9-A sınıfı temsilî şeması görülmektedir. Öğrenciler, belirli günlerde farklı seçmeli dersler nedeniyle ayrı dersliklerde bulunmaktadır. Her seferinde ayrıldıkları sınıflarda farklı mevcutlarda olsalar bile sonuçta kendilerini niteleyen 9-A sınıfının mevcudu değişmeyecektir.



İlk Çağ filozoflarından Thales'in kehribar çubuğunu bir kumaş parçasına sürtüp yerdeki saman tanelerini çektiğini fark ettiğinden bugüne 2600 yıl geçmiştir. Bu süre içinde insanoğlu bilimsel alanda kendini geleceğe taşıyacak birçok kavram üretmeyi başarmıştır.

Elektrik yükü tüm nesnelerin sahip olabileceği bir özelliktir. Teknik olarak "Yük taşıyan bir parçacığımız olduğunu varsayalım." cümlesini kuramayız. Ancak bunun yerine, "Bir dörtgenin köşelerinde dört yük bulunur". gibi bir cümle kurabiliriz. Burada sözü edilen yük kavramı bir parçacık değildir; daha ziyade, bir parçacığın özelliğidir. Tüm evrende atom sayısı sabit olduğu için var olan net yük de sabittir.

Tıpkı sınıf örneğinde olduğu gibi (Örnekte verilen sınıf ortamını atom gibi düşünebiliriz.) madde ve içeriğindeki özelliklerden biri olan elektrik yükü de aynı davranışı göstermektedir. Öğrenciler farklı sınıflara gitseler bile yine aynı sınıfa ait olduklarından sınıf mevcudunda herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Evrende bulunan iki çeşit yük, burada öğrencilerle eşleştirilmiş durumdadır ve sayısının değişmemesi de sınıfın temel özelliği kabul edilmektedir.



Sorular

1. Sınıfta bulunan öğrencilerle elektrik yükü arasında nasıl bir bağlantı kurulmuştur?

....
....
....
....
....
....

2. Elektrik yüklerinin korunumu için belirli bir sınıra gerek var mıdır? Nedenlerini açıklayınız.

....
....
....
....
....
....

3. Metinde verilenlerden yararlanarak "yük korunumu" kavramını nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....
....





6. ÜNİTE : ***ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri***
Kavram : *Yük Korunumu*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	YÜK ÜRETİLİR Mİ?	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Yük korunumu kavramını açıklayabilme.	

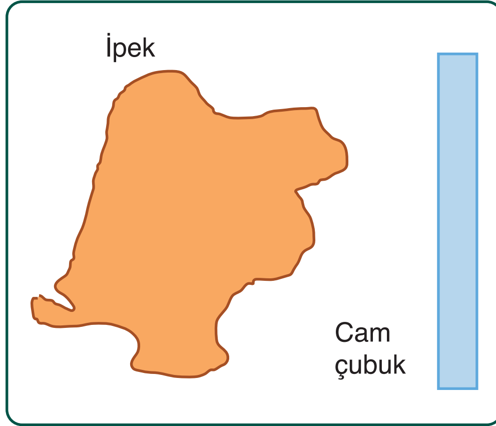
Yönerge: *Verilen metinden hareketle aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

YÜK ÜRETİLİR Mİ?

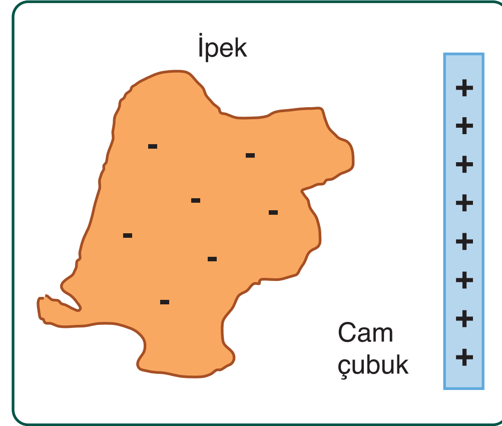
Fizik öğretmeni üç öğrenci grubuna yük korunumu ile ilgili araştırma ödevi vermiştir. Gruplar araştırma sonuçlarını sırasıyla aşağıdaki gibi bulmuşlardır.

1. Grup

Her ikisi de yüksüz olan Şekil 1'deki gibi ipek bir kumaşla cam bir çubuk ovuşturulduğunda Şekil 2'deki gibi cam çubuk pozitif yüklenir. Aynı anda, toplam yük sıfır olacak şekilde ipek kumaş da eşit miktarda negatif yüklenir.



Şekil 1

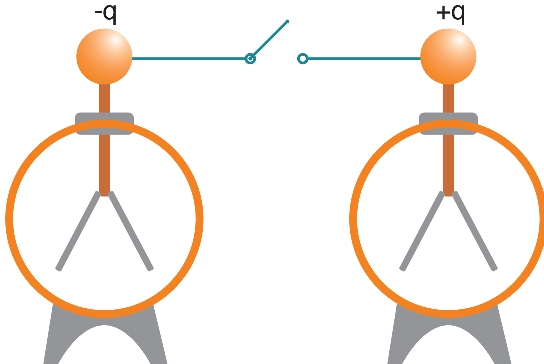


Şekil 2

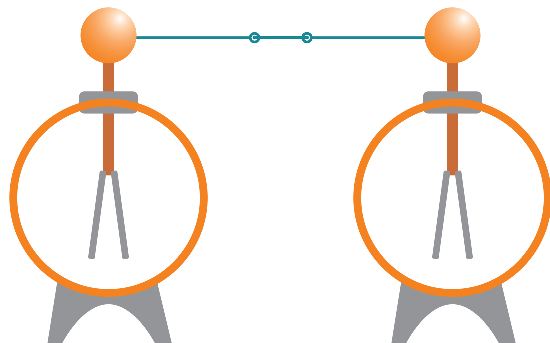
Her ikisi de yüksüz olan ebonit çubuk, yünlü kumaşla ovuşturulduğunda, ebonit çubuk negatif yüklenirken yünlü kumaş eşit miktarda pozitif yüklenir. Bu durum, ovuşturma işleminin herhangi bir yük oluşturmadığını ancak cisimlerin birinden diğerine yük akışı gerçekleştiğini gösterir.

2. Grup

Her ikisi de zıt ve eşit yüklü özdeş elektroskopların yaprakları Şekil 3'te açık olup anahtar Şekil 4'teki gibi kapatıldığında elektroskopların açık olan yapraklarının tamamen kapandığı gözlemlenmiştir.



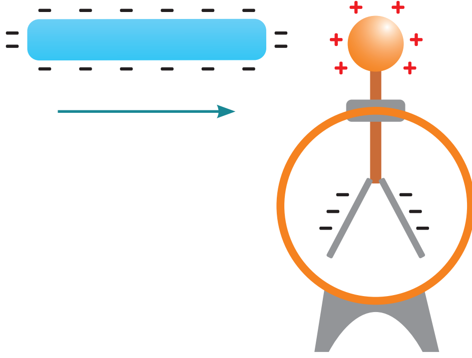
Şekil 3


Şekil 4

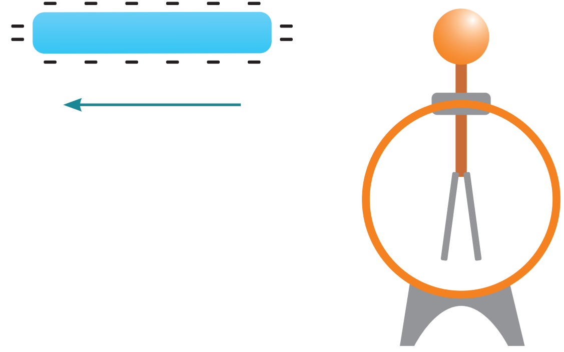
Bu uygulama sonucunda, dokunma işleminin yükleri yok etmediği ancak negatif yüklerin pozitif yükleri dengeleyerek elektroskopların nötr hâle geldiği anlaşılmıştır.

3. Grup

Yüklü bir cisim nötr bir elektroskobun topuzuna verilen Şekil 5'teki gibi yaklaştırıldığında yaprakların açıldığı, Şekil 6'daki gibi elektroskoptan uzaklaştırıldığında elektroskobun yapraklarının tekrar kapandığı gözlenmiştir.



Şekil 5



Şekil 6

Sorular

1. Üç grubun edindiği araştırmalar sonucunda yük oluşumu gerçekleşmiş midir? Açıklayınız.

....

....

....

....

2. a) 1. gruba ait görsellerde ipek kumaş ile cam çubuğun toplam yükü modellenmiştir. Buna göre toplam yük nasıl değişmiştir?

....

....

....

b) Şekil 3'teki toplam yük miktarı Şekil 4'teki durumu açıklar mı?

....

....

....

c) 3. grubun yaptığı araştırmada etki ortadan kalktığında elektroskobun yapraklarının kapanması yük korunumunu açıklar mı?

....

....

....

3. Üç grubun araştırmalarından hareketle yük korunumunu nasıl tanımlarsınız?

....

....

....

....



Hazırlayan: *Biran KAYA*

6. ÜNİTE : ***ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri***
Kavram : *Elektrikle Yüklenme, Yük Korunumu*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**NASIL ELEKTRİKLENİR?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Elektrikle yüklenmeyi ve yük korunumunu ifade edebilme.*	

Yönerge: *Verilen bilgiler ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

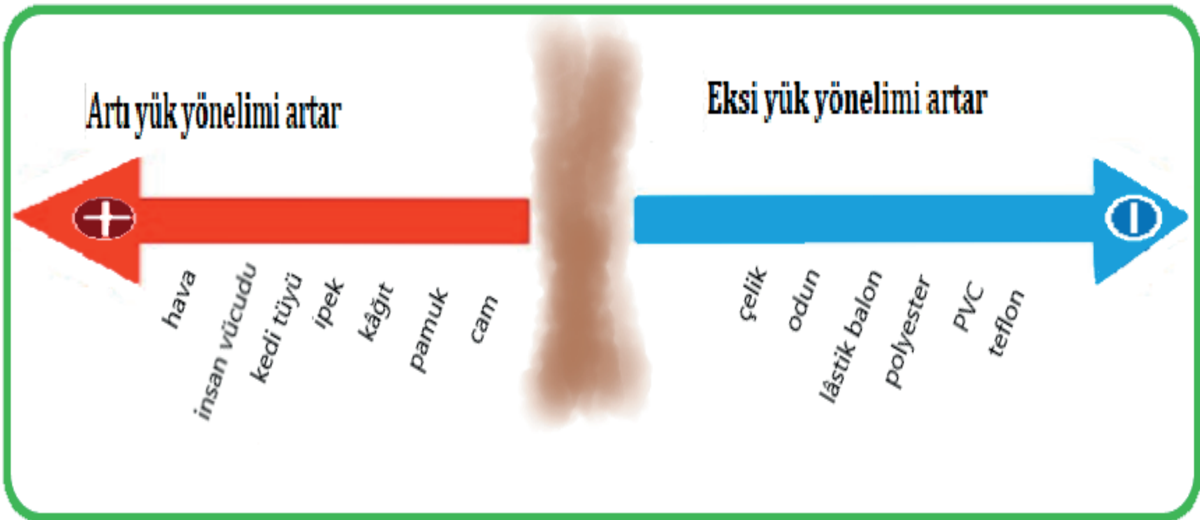
Bir fırtına sırasında, bulutun alt tarafı negatif bir yük oluşturabilir. Bu, bulutun altındaki zemini (yeri) kutuplandırarak zeminde zıt işaretli (pozitif) yükün oluşmasına neden olur. Bulut ve yer arasındaki yük farkı yeterince büyüdüğünde havayı iyonize ederek ikisi arasında iletken bir yol oluşturur. Sizce bu nedir?

Evrendeki her şey atomlardan meydana gelmiştir. Yapısındaki nötron, proton ve elektron atomun içeriği hakkında bilgi sahibi olmamıza yardımcı olur. Örneğin atom numarası, bileşik yapıp yapmama ve elektrik akımını iletip iletmeme gibi birçok bilgi, bu içerikten öğrenilebilir. Bu parçacıkların bir özelliği de elektrik yüküne sahip olmalarıdır.

Günlük hayatımızda karşılaştığımız nesnelerin çoğu elektriksel olarak nötrdür, yani elektronlarla aynı sayıda protona sahiptir. Ev, kâğıt, araba, kedi gibi varlıklar ile insanlar, çoğunlukla nötr durumdadır. Bir nesnenin elektronlardan daha fazla protonu varsa net pozitif yükü vardır. Bir nesnenin protonlardan daha fazla elektronu varsa net yük negatiftir. Peki, nötr cisimler tam olarak nasıl yüklenir? Bir cismi elektrikle yüklemenin üç yolu vardır.

1. SÜRTÜNME

Bazı malzemelerin elektronlara karşı ilgisi diğerlerinden daha fazladır. Kimya dersinde görülen periyodik tablonun sol tarafındaki atomlar dış elektronlarını kolayca kaybederken sağ tarafındakiler ise elektronları kaparak dış yörüngelerini doldurur. Aynı şey giysi, saç ve plastik gibi günlük malzemelerde de olur. Aşağıda Görsel 1'de nötr hâldeki bazı nesnelerin sürtünme sonucunda nasıl bir yönelime sahip olacağı verilmiştir.



Görsel 1

2. DOKUNMA/İLETİM

Aynı tür yükler birbirini iter. Yüklü bir cisim nötr bir cisme dokundurulduğunda, fazla elektronlar birbirini iter ve bazıları nötr olana doğru yönelir. Tüm yükü aralarında paylaşır ve aynı işaretli yüklerle yüklenir. Ancak bu paylaşım, cisimlerin büyüklüğüyle doğru orantılıdır. Büyük cisimler daha fazla yük alacaktır, çünkü yüklerin yayılması için daha fazla yeri vardır.

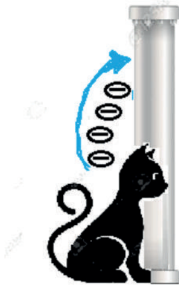
3. ETKİ

Etki, geçici tür elektriklenme çeşididir. Adından da anlaşılacağı üzere etki çerçevesi ortadan kalktığında cisimdeki yükler yeniden eski hâline gelir. Etki ile elektriklenen cisimlerde yükler, uçlara dağıldığı için buna "kutuplanma" adı verilir.

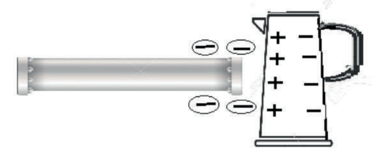
İletken ve yalıtkan cisimler arasındaki fark hakkında küçük bir hatırlatma: İletkenler, yükün kendi içlerinde ve yüzeyleri boyunca hareket etmesini kolaylaştırır. Yalıtkanlar ise buna izin vermez. Metaller, toprak ve ıslak cisimler iyi iletkendir. Ahşap, seramik ve plastik iyi yalıtkandır.

Aşağıda verilen Görsel 2'de kedi, PVC boruya sürtünmektedir. Bu durumda kedideki eksi yükler, PVC boruya geçer; kedi, artı yük ile PVC ise eksi yük ile yüklenir.

Yükün korunumu sayesinde kedi ve borunun eşit yük büyüklüklerine sahip olduğu anlaşılır.


Görsel 2


Görsel 3


Görsel 4

Ardından Görsel 3'te kedi, sahibine doğru gelir ve burunları birbirine dokunur.

Kedi, bir önceki hareketi nedeniyle artı ile yüklüdür ve dokunduğunda yükünü paylaştığı için muhtemelen bir kıvılcım oluşumu hissedilir. Bunun sonucunda iletim yoluyla sahibi de artı yük ile yüklenir (Sahibindeki eksi yükler kediye geçmiştir.).

Görsel 4'te kedinin sürtündüğü PVC boru, metal bir çaydanlığa yaklaştırılır; ancak temas ettirilmez. Eksi yüklü PVC boru nötr hâldeki çaydanlığa etkide bulunup yüklerini birbirinden olabildiğince uzaklaştırır, yani kutuplaştırır. Ancak çaydanlık üzerinde herhangi bir biçimde yük değişimi olmaz.

Sorular

1. Verilen bilgilerden ve görsellerden yararlanarak elektriklenme kavramını nasıl tanımlarsınız?

....

....

....

2. Elektrik yüklerinin yok olmamasının nedeni nedir? Bu olayı nasıl açıklayabilirsiniz?

....

....

....

3. Madde, atom ve elektrik yükü arasında bir bağlantı kurmak isteseydiniz nasıl bir yol izlerdiniz?

....

....

....



Hazırlayan: *Yunus Emre LAZALOĞLU*



6. ÜNİTE : ***ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri***
Kavram : *Elektrikle Yüklenme, Yük Korunumu*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**KİMİN YÜKÜ DEĞİŞİR?**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	*Elektrikle yüklenme ve yük korunumu kavramlarını açıklayabilme.*	

Yönerge: *9. sınıf öğrencisi Zeynep "Elektriklenme" konulu proje ödevini sunum hâlinde hazırlamıştır. Verilen sunumdan yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

KİMİN YÜKÜ DEĞİŞİR?

1. Sayfa

Elektriklenme nötr hâlde bulunan ya da nötr sayılabilecek kadar yük farkı az olan bir maddenin, fiziksel bir etki ile yük dengesinin fark edilir biçimde bozulması anlamına gelen bir kavramdır.

2. Sayfa

Gözlenebilir şekilde elektriklenme, dokunma, etki (indüksiyon), piezoelektrik, fotoelektrik vb. yöntemlerle sağlanabilir. En bilinen yöntemler olarak dokunma ile elektriklenme ve etki ile elektriklenme sayılabilir.

3. Sayfa

Dokunma ile elektriklenmede iki yöntem karşımıza çıkar. Birincisi sürtünme ile elektriklenme ikincisi ise temas yoluyla elektriklenmedir.

4. Sayfa

Sürtünme ile elektriklenmede sürtünen iki cisim birbirine zıt işaretle yüklenirken temas yoluyla elektriklenmede yük işaretleri (eğer iletken cisimler ise) aynı olmaktadır.

5. Sayfa

Etki ile elektriklenmede birbirine yaklaştırılan cisimler belli bölgelere toplanarak yüklerin bölgesel farklılığı gözlemlenir.

6. Sayfa

Her elektriklenme olayında yüklü taneciklerin bir yerden bir yere hareketi söz konusudur. Olayın sonucunda sistemde toplam yük miktarı değişmezken yükler de kaybolmaz.

7. Sayfa

Bulunduğu cismin yük örüntüsü içerisindeki işaret bakımından toplam değerleri cismin yükünü tanımlamada etkilidir.

8. Sayfa

Elektron sayısı proton sayısından fazla olan cisim negatif yüklü diye tanımlanırken elektron sayısı az olan cisim pozitif yüklü diye tanımlanır.

9. Sayfa

Aynı durum piezoelektrik olayında da gözlemlenirken fotoelektrik olayında ise durum ışık enerjisi yardımıyla elektron eksiltmeye dayanır.

10. Sayfa

Bir cisim yüklendiği zaman elektronlar yaratılmaz veya yok olmaz. Elektronlar sadece bir maddeden diğerine transfer edilir. Yük korunur. Evrende her olayda makroskobik veya atomik düzeyde yük korunumu geçerlidir. Hiçbir şekilde yük yaratılması veya yok edilmesi mümkün değildir. Elektrik yükü, kütle gibi maddenin temel bir özelliğidir.



Sorular

1. Doğadaki elektrik yüklerini ve cisimlerin yüklenme yöntemleri belirtiniz.

....
....
....
....

2. Atomların yük işaretleri nasıl belirlenir?

....
....
....
....
....

3. Verilen sunumdan yararlanarak yük korunumunu nasıl ifade edersiniz?

....
....
....
....
....



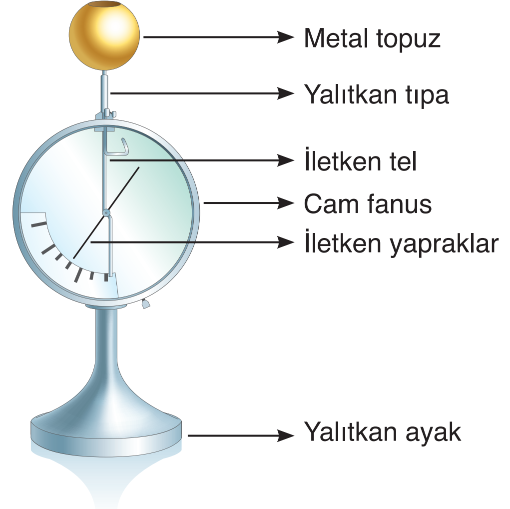


6. ÜNİTE	**: ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri**
Kavram	*: Elektroskop*
Genel Beceriler	*: Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri	*: Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**HANGİ YÜK, NE KADAR YÜK?**	*10 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Elektroskop düzeneğinin temellerini ve işlevini ifade edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metinden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Bir maddenin yük dengesinin bozulması elektriklenme olarak tanımlanır. Bir cismin elektrikle yüklü olup olmadığını eğer yüklü ise hangi işarete sahip yüklerle elektriklendiğini ortaya koymaya yarayan düzenek elektroskop olarak adlandırılır. Basit elektroskop düzeneği yandaki görselde verilmiştir.



Elektroskop metal bir topuzun bağlı olduğu metal çubuğun ucunda serbestçe hareket eden iki metal yapraktan oluşan basit bir düzenektir. Çalışma ilkesi aynı işaretli elektrikle yüklü cisimlerin elektrostatik kuvvet ile birbirini itmesi ilkesine dayanır. Yüksüz hâlde bulunan elektroskoba yüklü bir cisim yaklaştırılır ya da dokundurulursa yükler yapraklara kadar iletilir. Yapraklar da elektrostatik kuvvet ile açılır. Böylece cismin elektrikle yüklü olduğunu anlarız.

Eğer yüklü bir elektroskoba elektroskop ile aynı işaretle yüklü bir cisim yaklaştırılırsa ya da dokundurulursa yapraklar daha çok açılabilir ya da değişim olmaz. Zıt işaretli bir cisim yaklaştırılırsa yapraklar biraz kapanabilir ya da tamamen kapanıp tekrar açılabilir. Bu yöntemle yük işaretleri belirlenebilir.

Elektroskop bizlere kaç tane yük taşıyan parçacık olduğunu söylemez. Elektroskopta yük taşıyıcıları negatif yüklerdir. Düzeneğin nemli havalarda kullanımı biraz sıkıntılıdır. Çünkü nemli havalarda yüklerin havadaki partiküllere aktarımı daha kolay olur.

Sorular

1. Hangi problem durumlarında elektroskop kullanılabilir?

....

....

....

2. Bir deney sırasında elektroskop kullanan birisi yük sayısını ve hangi yüklerin hareketli olduğunu söyleyebilir mi? Sebebiyle açıklayınız.

....

....

....

3. Sizce elektroskop düzeneğinde yük tayini yapmak her zaman olumlu sonuç verir mi? Sebebiyle açıklayınız.

....

....

....



Hazırlayan: *Ziya Devrim DOĞAN*

6. ÜNİTE : ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri
Kavram : Elektroskop
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	BİLİM, MERAKLA BAŞLAR	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Elektroskobu ve çalışma prensibini açıklayabilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görselden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

BİLİM, MERAKLA BAŞLAR



9. sınıf öğrencisi Ali'nin fizik dersine özel bir merakı vardır. Bir derste "Cisimlerin Elektrikle Yüklenme Şekilleri" konusunu öğrenen Ali, cisimlerin yük durumlarını tespit etmek için evde bulabileceği malzemelerle bir elektroskop yapmaya karar verir.

Bir cam kavanozun plastik kapağını bir çiviyle deler. Çivinin kavanozun içindeki kısmına bakır bir tel sarıp telin uçlarını kanca şeklinde bükerek uçlarının yan yana durmasını sağlar. Bükülmüş bakır tellere dikdörtgen biçiminde ince kesilmiş alüminyum folyo asar. Kapağın üstündeki çivinin baş kısmına da küreyi andıracak bir parça alüminyum folyo sararak yanda görseli bulunan elektroskobu yapar. Yaprakların serbest hareket etmelerine dikkat ederek elektriksel kuvvet etkileşimini gözlemler.

"Cisimlerin Elektrikle Yüklenme Şekilleri" konusunda öğrendiği bilgilerden hareketle plastik bir çubuğu önce yün kazağa sürter, sonra yaptığı cihazın küresel kısmına dokundurup çeker. Bu esnada alüminyum folyoların birbirinden uzaklaştığını gözlemler. Daha sonra ise cam bir çubuğu, ipek kumaşa sürterek cihazın küresel kısmına dokundurmadan yaklaştırır ve alüminyum folyoların birbirine yaklaştığını gözlemler.

Sorular

1. Ali'nin kurduğu düzenekte iletken maddelerin kullanılmasının nedeni sizce ne olabilir?

....
....
....

2. Ali'nin, yün kazağa sürttüğü plastik çubuğu elektroskobun küresel kısmına dokundurması, sonra cam çubuğu dokundurmadan yaklaştırmasıyla hareketlenen alüminyum folyoların bu hareketini nasıl açıklarsınız? Ali'nin bu deneyi yapma amacı nedir?

....
....
....

3. Verilen metinden çıkarım yaparak elektroskobu kendi cümlelerinizle nasıl tanımlarsınız?

....
....
....



Hazırlayan: *Mesut KESKİN*

6. ÜNİTE : ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri
Kavram : Yük Dağılımı
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**NEREDE, NE KADAR TOPLANACAĞIMIZI BİLİRİZ**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	*Elektrik yüklerinin iletken ve yalıtkanlarda dağılımını ayırt edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Elektrostatik ile ilgili bulgular MÖ 600'lü yıllara dayanmaktadır. Yunanlılar kürke sürtülen kehribarın (Görsel 1) bazı maddeleri çektiğini keşfetmişlerdir. Elektrik kelimesi antik Yunancada kehribar anlamına gelen "elecktron" kelimesinden türetilmiştir.

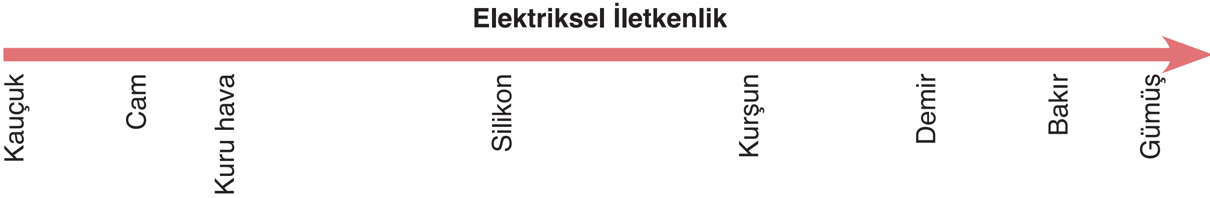
Elektrik yüklerinin bazı maddelerce iletilebildiğinin keşfi ise çok sonraları yapılmıştır. İngiliz bilim insanı Stephen Gray (Stephen Gri) 1729 yılında yaptığı deneylerle ilk kez birçok malzemeyi elektriği ileten ve iletmeyen malzemeler olarak sınıflandırmıştır. Stephen Gray farklı malzemelerin bir ucuna yüklü cam tüpü dokundurup diğer ucunda elektriklenme olup olmadığını gözlemlemiştir. Kullandığı malzemelerin toprak ile temasından kaçınmak için ipek destekler kullanmıştır.



Görsel 1: Kehribar

İyi iletkenlerde elektronlar serbestçe hareket edebilirken iyi yalıtkanlarda ise edemez. Aşağıdaki şemada bazı malzemelerin elektrik iletkenliklerinin düşükten yükseğe sıralanışı verilmiştir.

Elektriksel İletkenlik



Görsel 2'deki gibi balonun bir yüzünü yün parçasına sürterek elektrik yükleriyle yüklediğimizi düşünelim. Sürttüğümüz yüzey ve sürtmediğimiz yüzey kâğıt parçalarına yaklaştırıldığında sizce ne gözlemlenir?

Yalıtkanlar elektronların serbest hareketine izin vermediği için yükler yüklendiği bölgede kalır. Bu nedenle balonun sürttüğümüz yüzü kâğıt parçalarını çekerken diğer yüzü çekmemiştir.

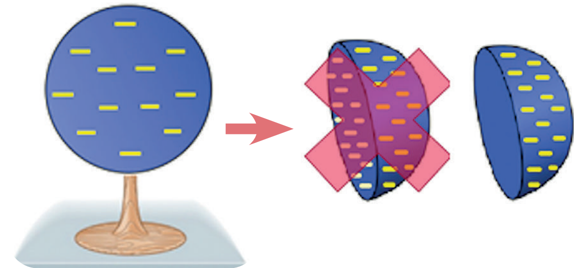


Görsel 2: Bir balonun elektrik yükleriyle yüklenmesi

Görsel 3'teki gibi negatif yüklenmiş metal bir kürenin yük dağılımı nasıl olur? Kürenin içine bakabiliyor olsaydık içerideki elektriksel yük dağılımı sizce nasıl olurdu?

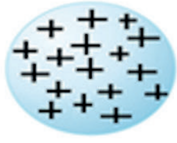
İletkenlerde elektronlar serbestçe hareket edebilir. Yük fazlası olan elektronlar birbirinden mümkün olduğunca en uzakta olacak şekilde iletkenin dış yüzeyine dağılır.

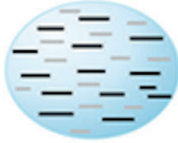
İletken küre şeklinde ise yükler kürenin dış yüzeyine homojen şekilde dağılır. İletkenin iç kısmında elektriksel yük fazlalığı bulunmaz.

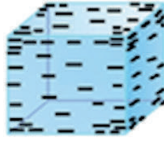


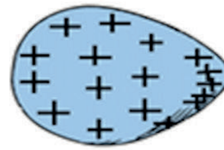
Görsel 3: Negatif yükle yüklenen metal küre

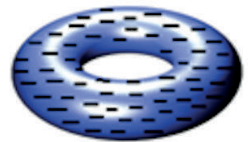
Görsel 4'te bazı cisimlerin elektrik yükü ile yüklendiğinde yük dağılımının nasıl olacağı şematik olarak gösterilmiştir.


Pozitif yüklü iletken bir küre


Negatif yüklü yalıtkan bir küre


Negatif yüklü iletken bir küp


Pozitif yüklü yumurta şekline sahip bir iletken


Negatif yüklü simit şekline sahip bir iletken

Görsel 4

Sorular

1. Elektriklenen iletken ve yalıtkanlarda yüklü parçacıkların hareketi ve yük dağılımı nasıl olur? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....

2. İçi boş iletken bir kürenin iç yüzeyine pozitif yüklü bir cisim yaklaştırılırsa yük dağılımı nasıl olur?

....
....
....
....
....
....
....

3. Araçların boyanması statik elektriklenme ile sizce nasıl ilişkilidir?

....
....
....
....
....
....
....



6. ÜNİTE : ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri
Kavram : Yük Dağılımı
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	SİNYALSİZ İKİ DAKİKA	20 dk.
Çalışmanın Amacı	İletkenlerde ve yalıtkanlarda yük dağılımını tanımlayabilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görselden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

SİNYALSİZ İKİ DAKİKA



Hakan, yüksek katlı bir otelin elektrik işlerini ve arızalarını takip eden bir teknisyendir. 46 katlı binanın hemen hemen bütün katlarına asansörü kullanarak çıkan Hakan, en yüksek kata şayet asansör hiçbir katta durmazsa yaklaşık iki dakikada ulaşmaktadır. Bu iki dakikalık sürede cep telefonunun, şebeke sinyalini ya hiç almadığını ya da çok az aldığını gözlemlemiştir.

Bu olayın nedenini merak eden Hakan, kısa bir araştırma sonucunda yandaki görselde verilen asansörün ve asansörlerin; iletkenlerdeki yük dağılımının yani fazla yüklerin, iletkenin dış yüzeyine dağılması özelliğinden yararlanılarak metal tellerle ağ şeklinde örülmüş Faraday kafesine benzediğini fark etmiştir.

Örneğin yüklü bir iletken kürenin fazla yükleri, iletkenin serbest elektronları sayesinde kürenin dış yüzeyine düzgün bir şekilde dağılmasıyla içerisinde yük oluşmaz.

Yük dağılımının bölgesel olduğu yalıtkanlarda serbest elektron azdır veya hiç yoktur. Bundan dolayı da yalıtkanın fazla yükü, hangi bölgesindeyse orada kalır veya çok yavaş bir şekilde yalıtkanın yüzeyine dağılır.

Sorular

1. Metinde bahsedilen yük dağılımının iletkenlerde ve yalıtkanlarda farklı özellikte olmasının nedeni sizce nedir?

....

....

....

2. Metinden faydalanarak yük dağılımı kavramını kendi cümlelerinizle nasıl tanımlarsınız?

....

....

....

3. Metinde anlatılan bu durum olmasaydı sizce ne gibi olumsuzluklar yaşanabilirdi? Sebebiyle açıklayınız.

....

....

....



Hazırlayan: *Mesut KESKİN*

6. ÜNİTE : ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri
Kavram : İletken Madde, Yalıtkan Madde, Yük Dağılımı
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	LAZER YAZICININ SIRRI	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Maddelerin iletkenlik ve yalıtkanlık özellikleri ile yük dağılımı kavramlarını günlük hayatta karşılaşılan olaylarla ilişkilendirerek açıklayabilme.	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Lazer yazıcıyı geliştiren mühendislerin, lazer ışınlarıyla birlikte elektrik yüklerinin iletken veya yalıtkan maddelerdeki dağılım özelliklerinden yararlandıklarını biliyoruz. Bir lazer yazıcıyı oluşturan parçalardan drum (tambur), iletken bir madde olan alüminyumdan yapılıyor. İletken maddeler serbest elektronlarının çokluğundan dolayı iletken oluyor. Yazıcı için vazgeçilmez parçalardan biri de içinde toner olan kartuştur. Toner, toz şeklinde bulunuyor ve negatif elektrikle yüklendiğinde eksi yüklü parçacıklara dönüşebiliyor. Bir diğer ana unsur da kâğıttır. Kâğıt, ham maddesi odun olan yalıtkan bir yapıdır. Kâğıt, serbest elektronlarının azlığı ile tanınıyor.

Dijital bir doküman; yazıcının hafızasına yüklendiğinde yazıcının hafızası, gelen bilgiye göre lazer ünitesinin kartuşa ışık sinyalleri göndermesi için talimat veriyor. Bu noktada lazer ışınları ve statik elektrik dijital görüntüyü kâğıda basılabilecek bir görüntüye çeviriyor. Baskı kartuşu iki parçadan oluşuyor: iletken drum ve toner haznesi. Baskı başlığında drum dönmeye başlıyor. Elektrik yüklü başka bir iletken, silindire sürtünerek negatif yükle yükleniyor. İç ve dış yüzeyleri olan yuvarlak cisimlerde tüm yük dış yüzeyde toplanıyor. Drum döndükçe üzerine lazer ışığı düşüyor. Lazer ışınlarının değdiği noktalar nötr hâle geliyor. Bu nötr bölgeler dokümanın drum üzerindeki görüntüsünü oluşturuyor. Drumın bu görüntüyü basabilmesi için nötr alanların toner molekülleri ile dolması gerekiyor. Bu arada kartuş döndürülüyor ve toner moleküllerinin birbirine sürtünerek negatif yükle yüklenmesi sağlanıyor. Her toner molekülünde negatif elektrik yükü bulunuyor. Drum dönerken yanında toner molekülleri ile kaplı başka bir silindire dokunuyor. Yüklü cisimler nötr cisimlere dokunduğunda negatif yükler diğer cisme geçiyor. Bu prensibin gereği olarak negatif yüklü toner molekülleri nötr alanlara doğru çekiliyor. Böylece toner molekülleri sadece lazer ışınlarının çarptığı alanlara tutunabiliyor. Bu şekilde toner, dokümanın drum üzerinde ayna görüntüsünü oluşturuyor.

Bütün bunlar olurken yazıcı, bir parça kâğıdı pozitif elektrik yüküyle yüklüyor. Dönen drum tonerden oluşan görüntüyü kâğıdın üzerine taşıyor. Zıt yüklerin birbirini çekmesi ilkesine göre pozitif yüklü kâğıt negatif yüklü toner moleküllerini kendine çekiyor. Böylece görüntü, elektriksel kuvvetler ve yük dağılımlarına ilişkin prensipler kullanılarak kâğıdın üzerine aktarılmış oluyor.

Sorular

1. Metindeki bilgilerden yola çıkarak iletken ve yalıtkan maddeleri nasıl tanımlarsınız?

....

....

....

....

....

2. Elektrik yüklerinin cisimlerdeki dağılım ilkeleri nelerdir?

....

....

....

....

....



3. Yük dağılım ilkelerinin kullanıldığı teknolojilere farklı ve güvenilir kaynaklardan araştırarak örnekler veriniz.

....

....

....

....

....



6. ÜNİTE : ***ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri***
Kavram : *İletken Madde, Yalıtkan Madde, Yük Dağılımı*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**YANGINLARI SÖNDÜRELİM**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*İletken madde, yalıtkan madde, yük dağılımı kavramlarını ifade edebilme.*	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

YANGINLARI SÖNDÜRELİM

Orman yangınları birçok ülkede gerçekleşmektedir. Bu yangınlar; yıldırım düşmesi, yanardağ patlaması ve yüksek sıcaklık gibi doğal nedenlerden oluşabileceği gibi %90 gibi büyük bir oranı insan kaynaklıdır. En büyük temel neden ise ihmaldir. Bilinçsizce doğaya atılan cam kırıkları, piknik alanlarında tamamen söndürülmeyen ateş bu yangınların temelini oluşturmaktadır.

Orman yangınlarında uçak, helikopter, itfaiye araçları gibi araçlar kullanılırken bazen bu araçlar yetersiz kalmaktadır. Bu durumda insanlar aşağıda Görsel 1'de gösterildiği gibi bir zincir oluşturup elden ele su taşıyarak orman yangınlarına müdahale etmektedir. Buradaki amaç, insanların aldıkları suyu önündeki kişiye vererek yer değiştirmeden suyun hızlı şekilde yanan bölgeye ulaştırılmasıdır. Bu şekilde yangının büyümesi engellenmeye çalışılmaktadır.



Görsel 1

Yangına müdahalede karşılaşılan bu durum metallerin elektrik iletimi ile benzerlik gösterir. İnsanları atoma, taşınan suyu da elektrona benzetebiliriz.

Piknik alanlarında meydana gelen küçük yangınlar henüz ormana yayılmadan önce insanlar, araçlarında bulunan yangın söndürme tüpleri ile Görsel 2'deki gibi müdahalede bulunurlar.



Görsel 2

Yangına müdahalede karşılaşılan bu durum yalıtkan maddelerin elektrik akımını geçirmemesine benzetilebilir. Alevler ilerlerken geçemeyeceği bir madde ile karşılaşır ve alevlerin ilerlemesi durur.
Alevlerin ormanda ilerlemesi iletken maddelerdeki yük dağılımına benzetilebilir. Ormanın ortasında bir yangın çıkarırsak ve yangına müdahale edilmezse bu yangın, dünyanın yüzeyinde orman boyunca her yönde ilerler. Bu durum su damlasının suda oluşturduğu bir dalga gibi genişleyerek ilerlemesine benzer. Ama yangın kayalık bir bölgeye ulaşırsa oradaki ağaçlarda kalır ve alevler kayalıktan geçemez.

Sorular

1. İnsan zinciri ile yangına müdahaleyi düşünerek iletken madde tanımını nasıl yaparsınız?

....

....

2. Yangın söndürme cihazı ile yangına müdahaleyi düşünerek yalıtkan madde tanımını nasıl yaparsınız?

....

....

3. Okuduğunuz metinden yola çıkarak iletken ve yalıtkan maddelerde yük dağılımı nasıl olur? Açıklayınız.

....

....



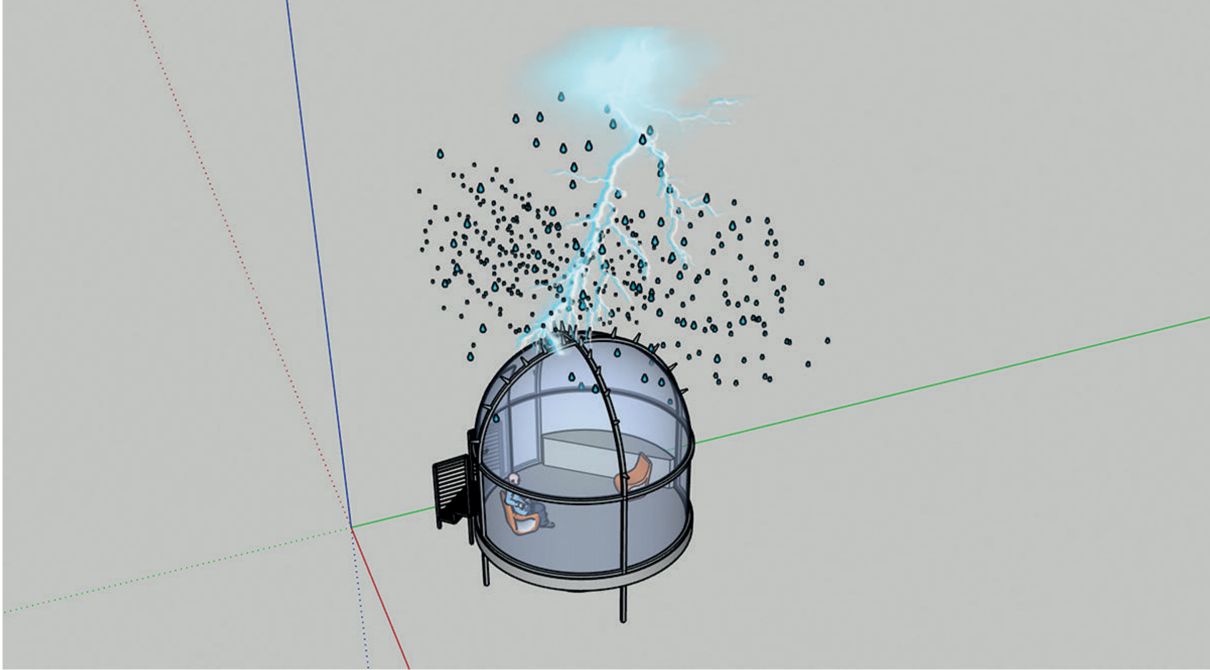
Hazırlayan: *Musa ÖZCAN*

6. ÜNİTE : ***ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri***
Kavram : *Faraday Kafesi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi, Bilgi Okuryazarlığı Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**İSMET'İN YAŞAM KAFESİ**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Faraday kafesi kavramını açıklayabilme.	

Yönerge : *Verilen görsel ve metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

İsmet, şematik çizimi aşağıda verilen şeffaf, metalden yapılmış ve toprak bağlantısı olan minik bir bungalov evde arkadaşını bekliyordu.



Hava yağmurlu ve fırtınalı olduğu için her an yıldırım düşebileceğini düşünüp endişeleniyordu. Metalden bir kafes gibi örülmüş evin çatısındaki metal iskelette gökyüzüne yöneltilmiş sivri uçlu metal parçalar dikkatini çekmişti. Bunların ne amaçla yapılmış olduğunu merak ederken evin üzerine yıldırım düştü. Güçlü elektrik akımı, sivri uçlu metal parçalarının ardından toprak bağlantısı yoluyla toprağa geçerek kendisine zarar vermeden kayboldu. Belki de yaşamını fizik bilen bir mühendise ve/veya o mühendise fizik bilimini öğreten bir öğretmene borçlu olduğunu uzun uzun düşündü.

Sorular

1. İsmet'in yıldırımdan etkilenmesini engelleyen evin tasarımında kullanılan kafes modellemesi tarihteki hangi bilim insanına aittir ve bu modellemenin adı nedir? Güvenilir kaynaklardan araştırarak yazınız.

....
....
....
....
....
....
....
....



2. İsmet'in elektrik akımından etkilenmesini engelleyen ev niçin kafes şeklinde tasarlanmış olabilir? Gerekçenizle açıklayınız

....
....
....
....
....

3. Fırtınalı ve yağmurlu bir günde içinde bulunduğunuz otomobilin üzerine yıldırım düşmesi durumunda elektrik akımının size zarar verip vermeyeceğine ilişkin tahmininiz nedir? Gerekçenizle yazınız.

....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Murat İZKAVAS*

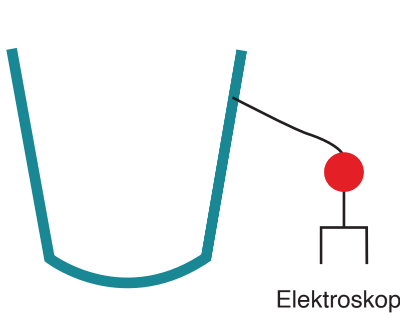
6. ÜNİTE : **ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri**
Kavram : *Faraday Kafesi*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**FARADAY'IN BUZ KOVASI DENEYİ**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Faraday kafesi kavramını açıklayabilme.	

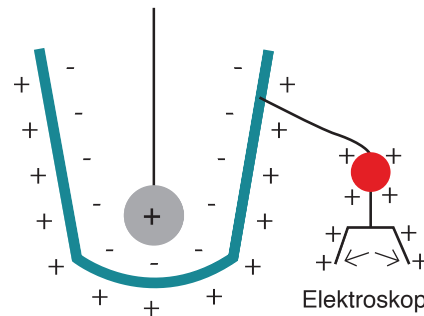
Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

FARADAY'IN BUZ KOVASI DENEYİ

Michael Faraday basit fakat oldukça önemli bir deney yapmıştır. Faraday, Görsel 1'de olduğu gibi nötr buz kovasının dışından iletken bir tel yardımıyla nötr bir elektroskop dokundurmuş ve elektroskopta herhangi bir değişme olmadığını görmüştür. Görsel 2'de gösterildiği gibi pozitif yüklü metal top kovaya değdirilmeden içine sarkıtıldığında elektroskopun yapraklarının açıldığı görülmüştür.

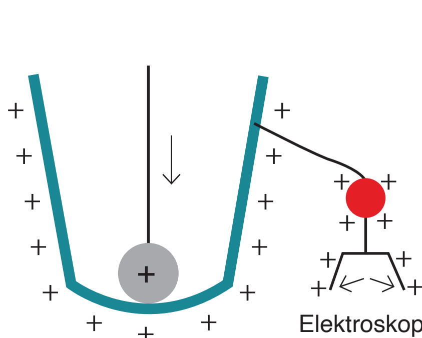


Görsel 1

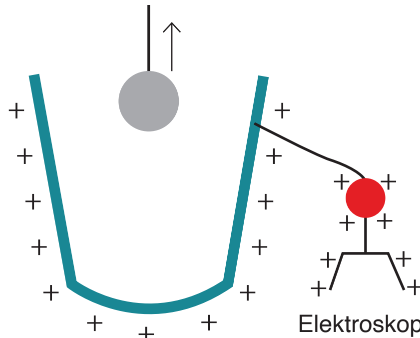


Görsel 2

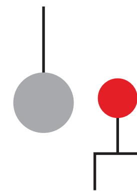
Bu da kovanın kenarlarında etki ile elektriklenmenin olduğunu göstermektedir. Ayrıca yüklerin kovanın tüm yüzeyine dağılması durumunda elektroskopun yapraklarının açılma durumları değişmemektedir. Top, kovadan uzaklaştırıldığında ise elektroskopun yaprakları, Görsel 1'de olduğu gibi kapalı hâline dönmektedir. Bu da kova yüzeyindeki yüklerin elektriksel olarak nötr hâle geldiğini göstermektedir.
Faraday, yüklü metal topu kovanın iç yüzeyine Görsel 3'teki gibi dokundurduğunda elektroskopun yapraklarının daha önceki gibi ayrıldığını gözledi. Bu durumda, top kovadan uzaklaştırıldığında Görsel 4'te de görüldüğü gibi kovanın yüklü kaldığını ve yükün değişmediğini gösteren elektroskopun yapraklarının açık kaldığını gözlemlemiştir. Görsel 4'teki metal topu, Görsel 5'teki gibi ikinci bir elektroskopa yaklaştırdığında yapraklar üzerinde hiçbir hareket olmadığını görmüştür. Bu durumda metal top, nötr hâle gelmiş olmalıdır. Faraday böylece kovanın iç yüzeyinde, topu nötr etmeye yetecek kadar yükün bulunduğuna ve kovanın dış yüzeyinde ise metal topun başlangıçta sahip olduğu yük miktarı kadar yük taşıdığı sonucuna ulaşmıştır.



Görsel 3



Görsel 4


Görsel 5



Faraday bu deneyi içinde bulunduğu sosyal statü ve maddi imkânsızlıklar nedeniyle buz kovasıyla yaptığı için "Faraday'ın buz kovası deneyi" olarak ifade edilmektedir.
Einstein'ın çalışma odasının duvarına fotoğrafını astığı bu bilim adamı, Londra'nın yoksul bölgelerinden bilimin öncüleri arasına yükselebilmesiyle gelecek nesillere hiçbir zaman kaybolmaması gereken azim ve kararlılık bırakmıştır.

Serway, R. A., & Beichner, R. J. (2011). Fen ve Mühendislik İçin Fizik 2. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.
Bueche, F. J., & Jerde D. A. (2010). Fizik İlkeleri 2 (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.
Metin düzenlenmiştir.

Sorular

1. Metin ve görsellerden hareketle iletkenlerde net yük sizce cisimlerin neresinde bulunur? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....
....
....
....

2. Yağmurlu günlerde insanların can güvenliği için en tehlikeli olay yıldırım düşmesidir. Uçak ile seyahat ederken uçağa yıldırım düştüğünde uçağın elektronik aksamı bozulmadığı müddetçe insanların can güvenliği riske girmemektedir. Metinden ve görsellerden yola çıkarak bu durumu nasıl açıklarsınız?

....
....
....
....
....
....
....
....
....

3. İkinci soruda bahsedilen uçak, Faraday kafesi ile aynı işlevi görmektedir. Metinden ve görsellerden yola çıkarak Faraday kafesini nasıl tanımlarsınız?

....
....
....
....
....
....
....
....
....



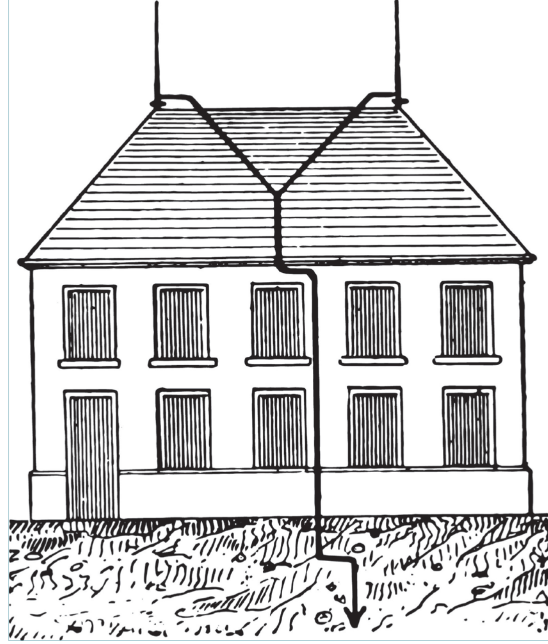
Hazırlayan: *Musa ÖZCAN*

6. ÜNİTE : ***ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri***
Kavram : *Topraklama*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**PARATONER NEDİR?**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Topraklama kavramını açıklayabilme.*	

1. Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Elektrik yüklerinin artı ve eksi değerler aldığını ilk bulan ve adlandıran kişi olan **Benjamin Franklin,** 1752 yılında ilk paratoneri icat etmiştir. Bu paratoner basit sivri uçlu bir demir çubuktan meydana gelmişti. Bu demir çubuğun ucu toprağa bağlanmıştır. Franklin icat ettiği paratoneri, 1752 yılının Eylül ayında evinin kenarına taktı. Çelik uçlu demir çubuk, çatıdan 2.5 metre yüksekte olup alt ucu ise Görsel 1'deki gibi toprağın 150 cm derinliğine gömülüydü.


Görsel 1

Paratoner, bulutlar ve yeryüzü arasındaki etki ile elektriklenme sonucu meydana gelen yük farkını dengelemek için oluşan doğal fenomen "yıldırım" olayını belirli bölge için yönlendiren sistemdir. Normal bir elektrik tesisatında da topraklama sistemleri mevcut olup benzer şekilde paratoner sistemleri çok daha gelişmiş ve büyük sistemlerdir. Paratoner sistemleri, aynı evlerimizde bulunan topraklama sistemi gibi fazla yükleri sistemden uzaklaştırarak dengeler. Bu sistemlerde artı ve eksi yükler beraber bulunur. Dünya çok büyük iletken bir küre gibi düşünülebilir. Dokunma ile elektriklenmede küresel cisimlerin yarıçapları ile orantılı yükleri paylaşır. Topraklamada Dünya ile temas ettirilen herhangi bir cisim, yükünün büyük kısmını Dünya ile paylaşır, üzerinde çok az yük kalır. Herhangi bir sistemde biriken fazla yükler topraklama yöntemiyle aktarılır. Bu sayede oluşabilecek, insan hayatını tehlikeye sokacak fazla yük birikmesinin önüne geçilir.

Sorular

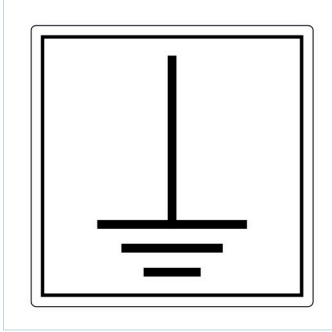
1. Yağmur bulutlarındaki yükleri nötr yapma olayı nedir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....

2. Pozitif ya da negatif yüklü bir cismi toprağa bağladığınız zaman yük geçişi nasıl gerçekleşir? Açıklayınız.

....
....
....
....
....
....

2. Yönerge: *Topraklamanın çok iyi derecede yapılmasının elektrik kaçaklarından korunma bakımından önemi büyüktür. Aşağıda topraklama ile ilgili çeşitli görseller verilmiştir. Verilen soruları görsellerden faydalanarak cevaplayınız.*


Görsel 2


Görsel 3


Görsel 4

1. Görsel 2'deki sembol ne anlama gelir? Görsel 3 ve Görsel 4 arasında kullanım açısından fark nedir?

....

....

....

....

....

....

....

....

2. Topraklama özellikle hangi aletlerde ve hangi sebeple kullanılır?

....

....

....

....

....

....

....

....



Hazırlayan: *Hasan ATÇEKEN*

6. ÜNİTE : ***ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri***
Kavram : *Topraklama*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**GÜVENLİ KAFES**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Topraklama kavramını tanımlayabilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*



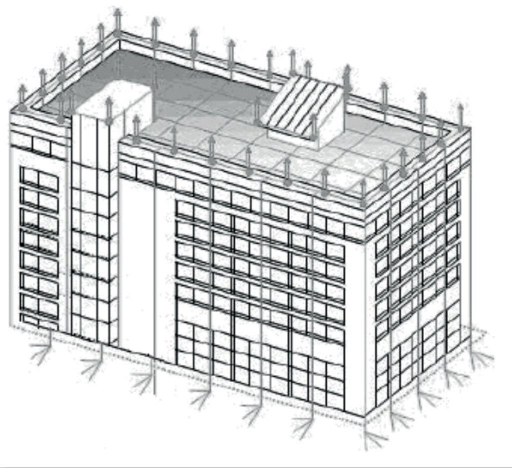
Görsel 1: Faraday kafesi

GÜVENLİ KAFES

İngiliz fizikçi Michael Faraday, iletkenlerde bulunan fazla yüklerin iletkenin dış yüzeyinde toplandığını keşfetmişti. Keşfinin uygulaması olarak 1836 yılında Görsel 1'dekine benzer "Faraday kafesi" olarak adlandırılan yapıyı bilim dünyasına kazandırmıştı. Elektrostatik kalkan olarak da adlandırılan Faraday kafesi, metal tellerle ağ şeklinde örülmüş bir yapıdır. Yıldırım gibi elektrik boşalmaları ve binalarda oluşabilecek elektrik kaçakları durumlarda elektrik akımı iletken üzerinde kalır ve elektrik yükleri kafesin içine girmez. Bu yapı sayesinde kafesin içi yüksek elektrik boşalmasından korunmuş olur. Faraday kafesi, çalışırken hiçbir güç harcamaz. Faraday kafesinden en yüksek verimi almak için bu yapının doğrudan toprağa bağlanması gerekir.

Faraday kafesi, dışarıdan gelen elektrik akımları ve yıldırımları ağ sistemi sayesinde toplar ve toprağa iletir. Bu sistemin toprağa bağlanmasındaki amaç, herhangi bir elektrik kaçağı durumunda elektrikli cihazı kullanan kişinin can güvenliğinin sağlanması ve cihazın bozulmasının önlenmesidir. Çünkü elektrik kaçağı durumunda akım, direnci daha düşük olan toprak hattını seçer ve akım, cihaz ya da kişiye zarar vermeden toprağa geçer. Elektrostatikteki yüklü bir cismi ya da sistemi toprağa bağlayarak nötrleme olayını gerçekleştirir. Toprak, tüm sistemlere göre sonsuz büyüklükte kabul edilecek yük kapasitesine sahiptir. Bu nedenle yüklü bütün cisimleri nötrleyebilecek yapıdadır.

Faraday kafesi, tamamen güvenlik amacıyla kullanılmaktadır. Pasif bir koruma yaptığı için askerî tesislere ait depolarda, cephaneliklerde, devasa silolarda, kimya tesislerinde, özel depolarda, özel eşyaların depolandığı büyük alanlarda, patlayıcı madde içeren sanayi bölgelerinde ve benzeri kategorilerde hizmet veren fabrikalarda bu sistem tercih edilmektedir. Görsel 2'de görüldüğü gibi kafes metodu da denen Faraday kafesi yöntemi; kafes biçiminde yakalama uçları, çatı iletkenleri, iniş iletkenleri ve toprağa bağlama bileşenleri ile oluşturulan korunma sistemidir. Ağ şeklinde korunacak mekânın kaplanmasını sağlayan bu sistem, kapalı alanlardaki elektriksel akımın dışarı çıkmasını önleyerek toprağa gönderir. Bu sistemi uygulamak için kurulan bakır ağda kopukluk olmamalıdır. Simetrik özelliğe sahip olan bu bakır ağ, toprağa bağlanır. Böylece dışarıdan veya içeriden aldığı elektriği doğrudan toprağa gönderir.



Görsel 2: Bir binanın Faraday kafesi yöntemiyle toprağa bağlanması



Sorular

1. Verilen bilgilerden yararlanarak topraklama kavramını nasıl tanımlarsınız?

....

....

....

....

....

2. "Askerî depolarda, cephaneliklerde, devasa silolarda, kimya tesislerinde, özel depolarda, özel eşyaların depolandığı büyük alanlarda, patlayıcı madde içeren sanayi bölgelerinde ve benzeri kategorilerde hizmet veren fabrikalarda bu sistem tercih edilmektedir." cümlesinde Faraday kafesi yapısının üstlenmiş olduğu görevi topraklama kavramı ile ilişkilendirerek açıklayınız.

....

....

....

....

....

3. Topraklama olayının günlük yaşantımızdaki önemi nedir? Açıklayınız.

....

....

....

....

....



6. ÜNİTE : *ELEKTROSTATİK> 6.1. Elektrik Yükleri*
Kavram : *Elektriksel Kuvvet*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

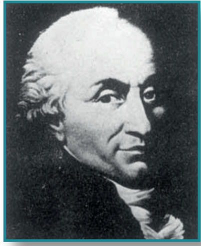
Çalışmanın Adı	ELEKTRİĞİN ÖNCÜLERİ	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Elektriksel kuvvet kavramını ifade edebilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

ELEKTRİĞİN ÖNCÜLERİ

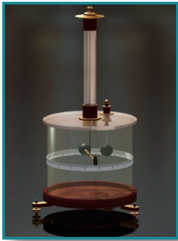
Fizik öğretmeni derse başlamadan önce öğrencilere elektriğin kısa tarihçesi ile ilgili aşağıdaki bilgileri aktarmıştır.

Elektrik tarihi elektrostatik kavramıyla başlar. Bu kavram sürtünme ile cisimlerin elektrik yükü kazanması olarak tanımlanır. MÖ 600 yılında yaşayan Yunan filozofu Thales, kehribar çubuğunu bir çuhaya sürterek çubuğun saman parçacıklarını çektiğini gördü. Thales'in bu keşfi, bugünkü statik elektrik idi. Manyetizma ve elektrik, eski çağlardan beri bilinen gerçeklikler olmasına rağmen, mekanik ve hidrolikteki bilimsel gelişmelerin tamamlanmaması, malzeme konusunda karşılaşılan zorluklar ve konuya ilginin sadece manyetizma ile kısıtlı kalması gibi sebepler sonucunda elektrik alanındaki gelişmelerin 16.yy.a kadar uzamasına sebep olmuştur.



Görsel 1

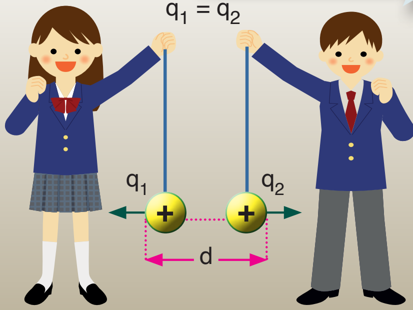
1600 yılında elektrik kavramı tekrar incelenmeye başlanmış, 1752 yılında Franklin, yaptığı uçurtma deneyi ile yıldırımın elektriksel bir dolgu olduğunu, artı ve eksi yüklerden meydana geldiğini tespit etmiştir. Elektrik alanındaki bu gelişmelere rağmen hiç kimse elektriksel yük miktarını, elektriğin itme ve çekme kuvvetlerini ölçmenin yolunu bulamamış, bu nedenle de elektrik yasaları formüle edilememiştir. 1777 yılında Fransız fizikçi Coulomb, yüklü iki metal küre veya mıknatıs kutbu arasındaki itme ve çekme kuvvetini ölçebilen burulmalı tartı cihazını icat etmiştir.

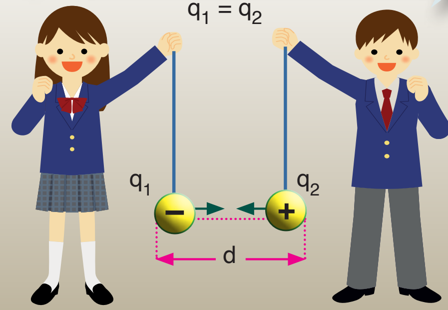


Görsel 2

Coulomb'un geliştirmiş olduğu Görsel 2'de görülen burulmalı tartı, ince bir ipe asılı metal plakanın uçlarına bağlı olan kürelerin, asılı olduğu ipin ekseni etrafında dönmesi temel prensibine dayanmıştır. Charles de Coulomb, elektrik ve manyetizma alanında çığır açan keşiflere imza atan ve Coulomb Yasası'nı ortaya koyan Fransız mühendis ve fizikçidir. Bu kadar çok tanınmasını sağlayan çalışması, elektrik yüklü parçacıklar arasındaki etkileşimi ele alan Coulomb Yasası'nı formüle etmesidir. Coulomb, elektrik ile yüklü olan iki metal kürenin arasında meydana gelen çekme veya itmenin, aralarında bulunan uzaklık ile nasıl değiştiğini keşfetmiştir.

Öğrencilere elektriğin kısa tarihçesi hakkında bilgi verildikten sonra sınıfta basit bir deney düzeneği ile Coulomb Kanunu'nun nasıl gerçekleştiği denenerek aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.





Görsel 3

Coulomb bu durumu; “Elektriksel itme veya çekme kuvvetlerinin şiddeti yükler çarpımı ile doğru, yüklerin arasındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.” şeklinde ifade etmiştir.

Sorular

1. Elektrikle yüklü olan iki metal kürenin arasında meydana gelen çekme veya itmenin sebebi hangi fizik kavramı ile ifade edilir? Açıklayınız.

....

....

....

....

....

2. Elektrikle yüklü olan iki metal arasında meydana gelen elektriksel kuvvet nelere bağlıdır? Açıklayınız.

....

....

....

....

....

3. Elektrikle yüklü iki metal kürenin yük miktarları veya bu iki metal küre arasındaki uzaklık arttırılıp azaltılırsa meydana gelen elektriksel kuvvette ne gibi değişmeler olur? Açıklayınız.

....

....

....

....

....



6. ÜNİTE : **ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri**
Kavram : Elektriksel Kuvvet
Genel Beceriler : Problem Çözme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**DEYLER VE KUVVETLER**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Elektriksel kuvvet kavramını açıklayabilme.	

Yönerge: *Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Fizik öğretmeni, sınıfındaki öğrencileri iki gruba ayırarak her gruba birer kutu verir. Kutunun içerisinde bazı nesnelerin ve görev kartlarının olduğunu söyler. Öğrencilerden kutuların içerisindeki nesneleri ve görev kartlarını inceleyerek bu nesnelerle yapılacak uygulama sonunda gözlemlerini not etmelerini ister.

1. Gruba Verilen Nesneler ve Görev Kartı

Şişirilmiş balon · *Cam çubuk* · *Yün kumaş* · *İpek kumaş* · *Yalıtkan eldiven* · *Yalıtkan ip*

- Yalıtkan eldivenlerinizi giyiniz.
- Şişirilmiş balonu ve cam çubuğu, yalıtkan ip kullanarak birbirinden etkilenmeyecek uzaklıkta tavana sabitleyiniz.
- Şişirilmiş balonu yün kumaşla ovduktan sonra dokunmayacak şekilde birbirlerine yaklaştırınız.
- Cam çubuk ve ipek kumaş ile aynı işlemi tekrarlayınız.
- İpek kumaşı, dokunmayacak şekilde asılı balona yaklaştırınız.

2. Gruba Verilen Nesneler ve Görev Kartı

Bowling topları

Ortasında Bowling topları, zincir, uçlarında kütlecik asılı çubuk

- Çubuğun zincirini, uçlarında bulunan kütlecikler yere değmeyecek şekilde tutunuz.
- Bowling toplarını, çubuğun uçlarında bulunan kütleciklerin her birine eşit uzaklıkta ve kütleciklere yakın olacak şekilde ayrı ayrı düz bir zemine bırakınız.
- Bowling topları ve çubuk bu durumda iken bir süre bekleyiniz.



Öğretmen uygulamalardan sonra gruplardan gözlemlerini açıklamalarını ister. 1 ve 2. grup aşağıdaki açıklamaları yaparlar.

1. grup: Şişirilmiş balon yün kumaş ile ovulduktan sonra dokunmayacak şekilde birbirlerine yaklaştırıldıklarında balon yün kumaşa doğru hareket etti. Aynı işlem cam çubuk ve ipek kumaş ile gerçekleştirilip dokunmayacak şekilde birbirlerine yaklaştırıldıklarında çubuk, ipek kumaşa doğru hareket etti. İpek kumaş ile balon dokunmayacak şekilde birbirine yaklaştırıldığında balon kumaştan uzaklaşacak şekilde hareket etti.

2. grup: Bowling topları ve çubuk istenilen şekilde tutulup bir süre beklendiğinde kütlecikler toplara doğru hareket etti. Küreciklerin toplara doğru olan hareketi sırasında çubuğa bağlı zincirde burulma meydana geldi.

Öğretmen grup açıklamalarından sonra öğrencilere yapılan deneylerin 1. grupta elektriksel kuvvet, 2. grupta kütle çekim kuvveti ile ilgili olduğunu söyler. Ardından "Coulomb, elektriksel kuvvetini yüklerin çarpımıyla doğru, aralarındaki uzaklığın karesi ile de ters orantılı olduğunu ortaya koymuştur. Newton, kütle çekim kuvvetini, evrendeki her parçacık başka bir parçacığı, kütlelerinin çarpımı ile doğru orantılı ve aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı çeken bir kuvvet olarak tanımlar."

Sorular

1. Gruplardaki öğrencilerin gözlemlerinden yararlanılarak sizce nasıl bir genelleme yapılabilir? 1 ve 2. grup için belirtiniz.

....

....

2. Elektriksel kuvvet ve kütle çekim kuvvetinin benzer ve farklı yönleri için ne söylenebilir? Kısaca açıklayınız.

....

....

3. Verilen metin ve değerlendirmelerinizden yararlanarak elektriksel kuvvet kavramını nasıl tanımlarsınız?

....

....



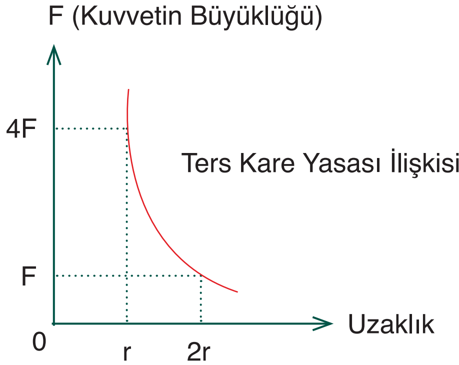
6. ÜNİTE : ELEKTROSTATİK > 6.1. ELEKTRİK YÜKLERİ
Kavram : Coulomb Yasası
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	COULOMB ÇALIŞIYOR	10 dk.
Çalışmanın Amacı	Coulomb Yasası ve bağlı olduğu nicelikleri açıklayabilme.	

Yönerge: *Verilen bilgilerden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*


Charles Augustin de Coulomb

Charles Augustin de Coulomb (Çarls Agustin de Kulon) fark ettiği bir fiziksel fenomen olan yüklerin birbiri ile etkileşimini incelemektedir. Elinde 1646'da yayımlanmış Thomas Brownie'nin (Tomas Brovni) çalışmalarını içeren bir kitap bulunmaktadır. Kitapta elektrik yüklü cisimlerin birbirlerine uygulanan kuvvetin yer çekimi kuvvetinde olduğu gibi aşağıda grafiği verilen Ters Kare Yasası'na uygun olarak etkileştiği yazılıydı.



1769 yılında İskoç fizikçi John Robinson (Con Robinson) etkileşen yüklerin aynı işaretli olduğunda birbirini ittiğini, zıt işaretli olduğunda birbirini çektiğini ortaya koyar. Nihayet 1795 yılında bu çalışmaları tamamlayan Coulomb aşağıda verilen bazı ifadeleri not almıştır.

1. Not: Aynı işarete sahip yükler birbirini iterken zıt işaretli yükler birbirini çeker.
2. Not: Yüklerin kuvvet etkileşimi Ters Kare Yasası'na uygundur. Etkileşme belirli uzaklıkta son bulur. Sınırsız değildir.
3. Not: Etkileşim sırasında yüklerin noktasal yük olması gerekir.
4. Not: Etkileşim yük miktarlarının çarpımıyla doğru orantılıdır.
5. Not: İki yük etkileşirken yük miktarlarında değişim olmaz.
6. Not: Etkileşim kütle çekim kuvvetinden daha büyüktür.

Sorular

1. İki yük arasındaki uzaklığın artması durumunda etkileşim kuvveti bu durumdan nasıl etkilenir?

....

....

2. İkiden fazla yükün Coulomb etkileşim kuvveti ile etkileşmesi mümkün müdür?

....

....

3. Coulomb etkileşim kuvveti matematiksel olarak modellendiğinde yer çekimi kuvveti ile benzerlikleri ve farklılıkları nelerdir?

....

....



Hazırlayan: *Ziya Devrim DOĞAN*

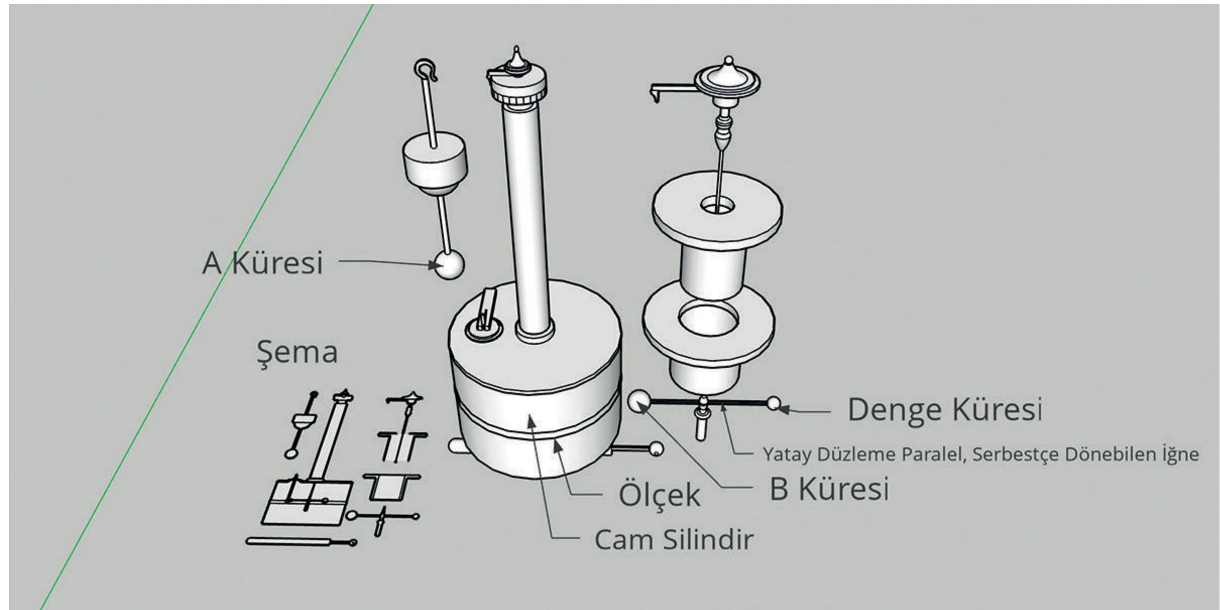
*6 . ÜNİTE : **ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri***
Kavram : Coulomb Yasası
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi, Bilgi Okuryazarlığı Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	**BURULMA TERAZİSİ**	20 dk.
Çalışmanın Amacı	Coulomb Yasası kavramını açıklayabilme.	

- Sizce fizikte neden birçok nicelik uzaklığın karesi ile ters orantılıdır?

Yönerge: *Verilen metin ve görselden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

1785'te Fransız fizikçi Charles Augustin de Coulomb, elektrik yüklü cisimlerin arasında oluşan kuvvet etkileşimlerinin doğasını açıklayabilmek için görselde şematik çizimi verilen burulma terazisini kullanmıştır.



Burulma terazisinde başlangıçta A ve B iletken küreleri temas hâlindedir. Coulomb, A küresini cam silindir içinden çıkartarak pozitif elektrik yükü ile yükler. Daha sonra A küresini cam silindir içerisine sarkıtır. Yatay düzleme paralel ve serbestçe dönebilen iğnenin ucundaki B küresi, A küresine temas ettiği anda A'dan uzaklaşır yani bir burulma hareketi oluşur. Coulomb ölçek üzerinde B küresinin yaptığı burulma açısını belirler. Tekrar dışarı çıkarttığı A küresini kendisine özdeş başka bir küre ile temas ettirerek yükünün yarıya inmesini sağlar. A küresini tekrar silindirin içine sokar ve B küresinin yaptığı burulma açısını ölçer. A küresinin yükünü benzer şekilde sürekli azaltarak burulma miktarını belirlemeye devam eder. Sonuçta cisimlerdeki yük miktarı ile aralarındaki kuvvetin büyüklüğü arasındaki doğru orantıyı ve bu kuvvetin "Ters Kare Yasası"na uygun olduğunu ispatlar.

Sorular

1. Charles Augustin de Coulomb'un burulma terazisini ve Ters Kare Yasası adıyla bilinen yasayı güvenilir kaynaklardan araştırınız. Ters Kare Yasası'nın ne ifade ettiğini bir cümle ile yazınız.

....
....
....
....
....
....
....



2. Coulomb Yasası olarak bilinen yasayı nasıl ifade edersiniz?

....

....

....

....

....

3. Coulomb Yasası'nı günlük hayatta en basit şekliyle nasıl gözlemleyebilirsiniz?

....

....

....

....

....



6. ÜNİTE : **ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri**
Kavram : *Elektrik Alan*
Genel Beceriler : *Eleştirel Düşünme Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ELEKTRİK YÜKLERİNİN ÇEVRESİNDEKİ BÖLGE**	*20 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Elektrik alan kavramını tanımlayabilme.*	

- Fizik ve matematik disiplinlerindeki "alan" kavramları sizce aynı anlamı mı içerir?

Yönerge: *Verilen bilgiler ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

Görsel 1'de bir binanın en üst kısmına güvenli biçimde ulaşmaya çalışan tırmanıcılar görülmektedir. Yukarı kısma sabitlenmiş ipler üzerinden harekete geçen kişiler, birbirleriyle kesişmeden kendi doğrultularında hedeflerine ulaşmaktadırlar. Harekete başladıkları ve ulaştıkları noktalarda ip ile yüzeyin birbirine dik açı konumunda olduğuna dikkat ediniz.


Görsel 1

İnsanlar sahip oldukları beş duyu ile çevrelerine adapte olmaya çalışırlar. Dokunma hissimizin yeterli olmadığı yerlerde kulaklarımız, burnumuzun algılayamadığı yerlerde gözlerimiz devreye girer. Örneğin elektrik enerjisi görünmez, ancak Görsel 2'de görülen elektrikli yılan balığı bunu rahatlıkla görebilir. Bilimsel adı Electrophorus electricus olan görseldeki canlı, belirli bir elektrik potansiyeli farkını algılayabilir ve aynı zamanda elektrik üretebilir.


Görsel 2

Balığın vücudunun yarısına yakını, bir dizi elektrik hücresi gibi işlev gören özel kas hücrelerinden oluşur. Sürekli hareket hâlindeki bu canlı "pil", 600 volta kadar bir elektrik potansiyeli farkı oluşturabilir. Neden olduğu elektrik çarpması bazı küçük avları öldürür, görece kendinden büyük olanları ise sersemletir.

Balığın başının ve gövdesinin yan tarafında bulunan ve yanal çizgi olarak adlandırılan çukurlar, elektrik alanlarını algılamak için uzmanlaşmıştır. Hareket etmek, düşmanlarından korunmak, avı etkisiz hâle getirmek ve diğer elektrikli yılan balıklarıyla iletişim kurmak için elektrik enerjisi üretme ve algılama yeteneğini kullanır.


Görsel 3

Su buharı ve buz kristallerinin bulut içindeki dolaşımı sonucunda birbiriyle zıt işaretli yükler, Görsel 3'teki gibi bulutun iki ayrı yerinde konumlanır. Bu durumda toprakta, bulutun alt kısmındakilerle zıt işaretli yükler ortaya çıkar. Sonuçta yer ile bulut arasında yıldırım denilen elektriksel bir bağlantı gerçekleşmiş olur. Atmosferik bir elektrik boşalması olarak da ifade edilen bu doğa olayı aynı zamanda elektrik alanı kavramı için ideal bir örnek teşkil eder. Burada farklı yükle yüklenmiş iki ortam ve birinden diğerine bir noktada aktığı kabul edilen yükler bulunur.

Her yük, bir elektrik alanı oluşturarak kendi etrafındaki alanı etkiler. Bu alan uzaya uzanır ve diğer yükleri etkiler. Uzaydaki bir elektrik alanı, diğer yükler üzerinde bir kuvvete neden olur. Bu, bir yükün başka bir yüke dokunmadan bile kuvvet uygulayabilmesidir.



Sorular

1. Verilen bilgilerden ve görsellerden yararlanarak elektrik alan kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

....
....
....
....
....
....

2. Elektrik alan ile elektriksel kuvvet kavramı arasındaki ilişki nedir?

....
....
....
....
....
....

3. Yıldırım örneğinde verilen yer ile gök arasındaki iletim örneğinden yola çıkılarak sizce elektriksel alanın yön kavramından söz edilebilir mi? Sebebiyle açıklayınız.

....
....
....
....
....
....



Hazırlayan: *Yunus Emre LAZALOĞLU*

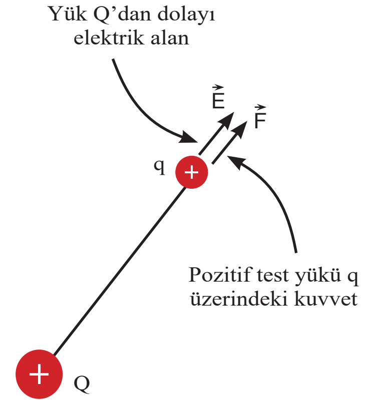
6. ÜNİTE : **ELEKTROSTATİK > 6.1. Elektrik Yükleri**
Kavram : Elektrik Alan
Genel Beceriler : Eleştirel Düşünme Becerisi
Alan Becerileri : Çıkarım Yapma Becerisi

Çalışmanın Adı	POZİTİF YÜKTEN ÇIKAR, NEGATİF YÜKE GİDERİM	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Elektrik alan kavramını anlayabilme.	

Yönerge: *Verilen metin ve görsellerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

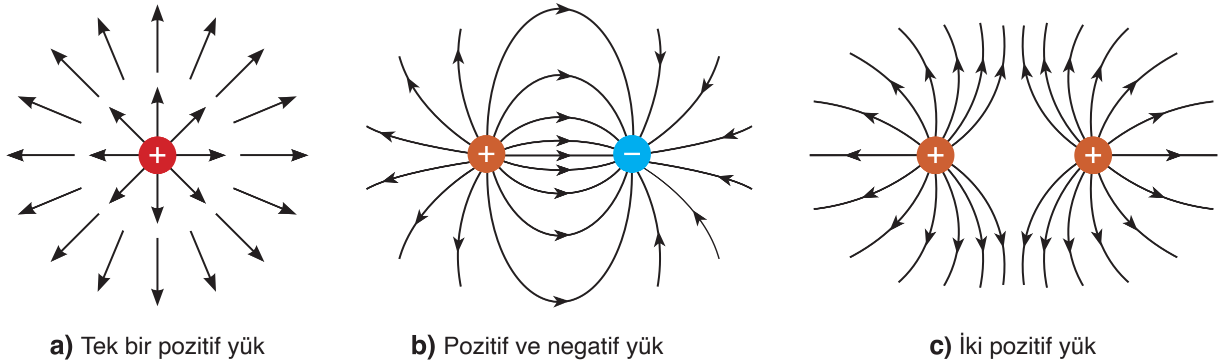
POZİTİF YÜKTEN ÇIKAR, NEGATİF YÜKE GİDERİM

Fizik öğretmeni Hasan, “Sizce elektrik alan nedir?” sorusuyla derse başladı. Öğrencilerden Nigar söz alarak bu soruyu “Elektrikle yüklü cisimlerin birbirini etkileyebildikleri alan elektrik alanıdır.” şeklinde cevapladı. Hasan öğretmen, Nigar’ın cevabının doğru olduğunu söyleyerek derse devam etti ve şu açıklamaları yaptı; “Elektrikle yüklü cisimler bir elektrik alanına sahip olup, bu alan içinde birbirlerini çeker veya iter.” deyip sınıfa seslenerek; “Bir yerde elektrik alanın varlığını nasıl anlarız?”sorusunu yöneltti. Cevap veren olmayınca akıllı tahtaya Görsel 1’i çizerek "Belirli bir noktada elektrik alan olup olmadığını deneysel olarak ortaya çıkarmak için o noktaya test yükü q olarak adlandırdığımız küçük bir yüklü cisim koyarız. Test yükü elektriksel kuvvete maruz kalırsa o noktada elektrik alan vardır. Elektrik alan pozitif test yükü üzerindeki kuvvet cinsinden tanımlanır. Elektrik alanın büyüklüğünün birimini, Coulomb başına 1 Newton (1 N/C)'dur” açıklamasını yaptı.



Görsel 1: Elektrik alana yerleştirilen test yükü üzerindeki kuvvet

Hasan Hoca son olarak akıllı tahtaya Görsel 2’deki modelleri çizerek elektrik alan çizgilerinin özelliklerini sıraladı;



Görsel 2: Elektrik alan kuvvet çizgileri

- Bir pozitif yükten çıkıp bir negatif yükte son bulurlar.
- Asla birbirlerini kesmezler, yüklü cisimden üç boyutlu olarak yayılır ya da toplanırlar.
- Elektrik alandaki kuvvet çizgilerinin sıklığı, şiddetleriyle doğru orantılıdır.
- Elektrik alan içerisinde bulunan iletkenlerle, elektrik yüklü iletkenler ve içi boş olan iletkenlerde elektrik alan her durumda sıfırdır.
- Sivri uçlu cisimlerde elektrik alan sivri uçlarda yoğunlaşır.



Sorular

1. Yüklü cisimlerin elektriksel kuvvete maruz kalmasının sebebi sizce nedir?

....
....
....
....
....
....
....

2. Elektrik alan çizgilerinin yoğunlaştığı bölgelerde hangi fiziksel etki daha belirgin gözlemlenir? Elektriksel alanın yönü nasıl bulunur?

....
....
....
....
....
....
....

3. Elektrik yüklerinin etrafında oluşan elektrik alan çizgileri neden birbirini kesmezler?

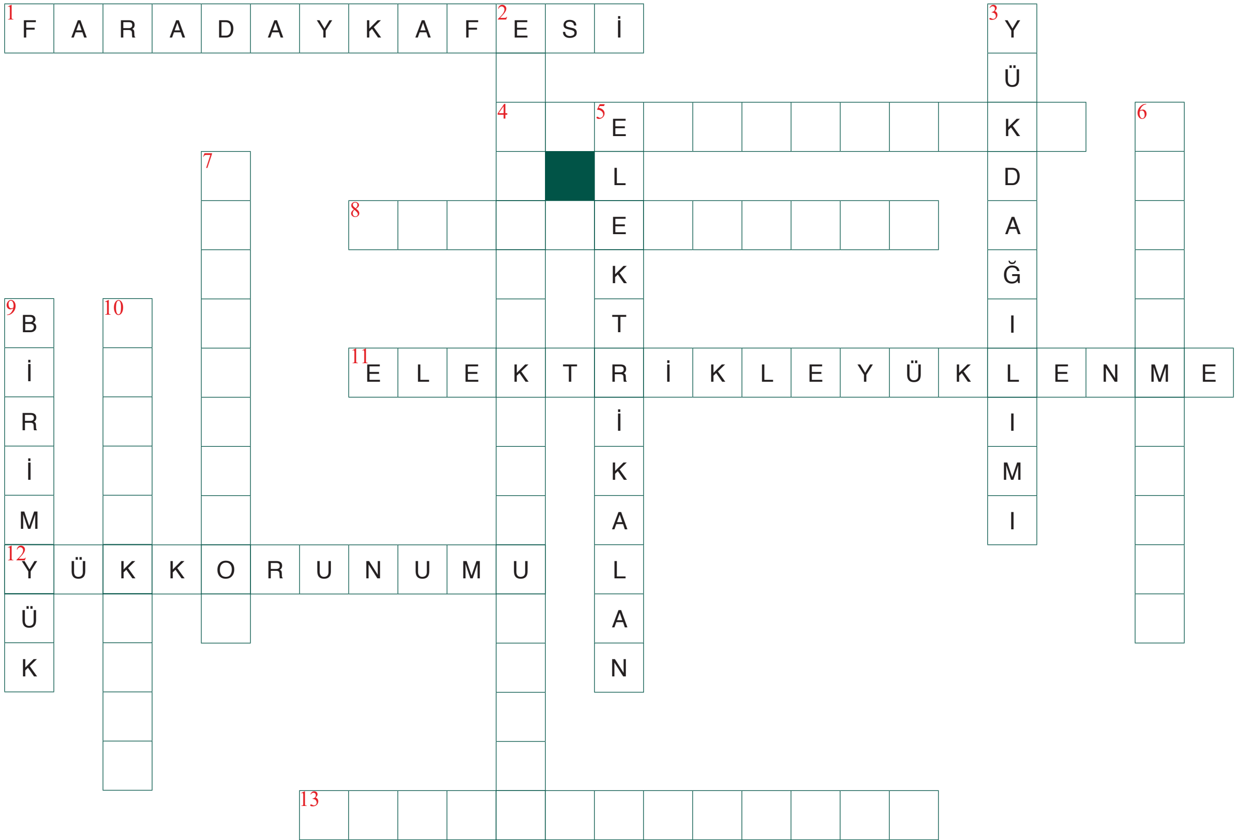
....
....
....
....
....
....
....



6. ÜNİTE : ***ELEKTROSTATİK > Ünite Sonu Çalışması***
Kavram : *Ünite Kavramları*
Genel Beceriler : *İş Birliği Becerisi*

Çalışmanın Adı	**BULMACA ÇÖZELİM**	*15 dk.*
Çalışmanın Amacı	*Elektrostatik ünitesindeki kavramları birbiri ile ilişkilendirebilme.*	

Yönerge: *Elektrostatik ünitesi ile ilgili verilen aşağıdaki bulmacada bazı kavramlar ve bu kavramların açıklamaları boş bırakılmıştır. Boş bırakılan kavramları ve açıklamaları bularak bulmacayı ttamamlayınız. Bulmacanızı sıra arkadaşınızın bulmacasıyla karşılaştırarak eksik kalan noktaları tamamlayınız.*



SOLDAN SAĞA

1. ....
4. Bir atomun proton ve elektron sayıları arasındaki fark.
8. Elektronların serbestçe atomdan atoma iletilebildiği madde.
11. ....
12. ....
13. Elektronların serbestçe atomdan atoma iletilmesine zorluk gösteren madde.

YUKARIDAN AŞAĞIYA

2. Yüklü cisimler arasında oluşan itme ya da çekme kuvveti.
3. ....
5. ....
6. Elektrik yüklü tanecikler arasındaki elektrostatiği tanımlayan yasa.
7. Cisimlerin yüklü olup olmadığını, eğer yüklüyse hangi cins yükle yüklü olduğunu belirlemeyi sağlayan araç.
9. ....
10. Toprağa dokundurulduğunda cismin nötr hâle geçme durumu.



Hazırlayan: *Şeyda BOZARSLAN*

6. ÜNİTE : **ELEKTROSTATİK > Ünite Sonu Çalışması**
Kavram : *Ünite Kavramları*
Genel Beceriler : *İş Birliği Becerisi*
Alan Becerileri : *Çıkarım Yapma Becerisi*

Çalışmanın Adı	**ELEKTROSTATİK**	15 dk.
Çalışmanın Amacı	Elektrostatik ünitesi kavramları arasında ilişki kurabilme.	

Yönerge: *Elektrostatik ünitesine ait kavramların birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren kavram haritası aşağıda verilmiştir. Verilen kavramdan çıkan ok takip edilerek varılan kavramla arasındaki ilişki okun üzerinde belirtilmektedir. Örnek cevapları inceleyerek kavram haritasındaki boşlukları tamamlayınız. Çalışmanızı sıra arkadaşınızın çalışmasıyla karşılaştırarak eksik kalan noktaları tamamlayınız.*

Hazırlayan: *Seçil YILMAZ*

Çalışma No.: 1

1. Fizik bilimi, temel uğraş alanı doğayı anlamak olan temel bir bilim dalıdır. Felsefe, kimya, biyoloji ve matematik ile ilişkilidir.
2. Fizik bilimi, yaşam bilimleri ve fiziksel bilimlerin çalışma alanlarını kapsadığı için temel bilim olarak kabul edilir.

Çalışma No.: 2

1. Öğrencilerin verdiği cevaplarda farklılıklar olabilir. Muhtemel cevaplar:

   Fizik biliminin çalışma konuları: Uzay, yıldızlar, gezegenler, doğa, çevre, madde, maddenin atomik yapısı, hareket, enerji, kuvvet, teknolojik cihazlar ve kullanım alanları, insanlığa yararlı yeni teknolojilerin geliştirilmesi olarak sıralanabilir.
2. Öğrencilerin verdiği cevaplarda farklılıklar olabilir. Muhtemel cevaplar:

   Fizikçiler çalışmalarında gözlem ve inceleme, test etme, deney yapma, bulgularını ispatlamak için formüller oluşturma, araştırma, hesaplama yapma yollarını izlerler.
3. Öğrencilerin verdiği cevaplarda farklılıklar olabilir. Muhtemel cevaplar:

   Fizik bilimi: Çevreyi, uzayı, gezegenleri, doğayı, kuvvet ve hareketi, madde ve enerjiyi, deney ve gözlemler yaparak inceleyen, araştıran bilim dalıdır.

Çalışma No.: 3

1. Metinde Eda'nın ilgisini çeken bilimsel kavramlar, olaylar ve teknolojiler: ses, ışık, atom, atomun yapısı, cisimlerin (topun, uçağın) hareketi, kuvvet, enerji, sıcaklık, madde, maddenin yapısı, uzay, gezegenler, gezegenlerin hareketi, ayın evreleri, yıldırım, şimşek, yağmur gibi doğa olayları, Newton Yasaları, uçaklar, bilgisayar, internet, araba motorları, mikroskop, teleskop, röntgen filmi, bulaşık makinesi.
2. Bu bilimsel konuları açıklamaya çalışan bir bilim dalı; doğa olaylarını, maddeyi, küçük parçacıklardan yani atomlardan gezegenlere ve uzaya kadar geniş bir yelpazedeki olayları, günlük hayatımızda kullandığımız teknolojileri, hareketi, kuvveti ve enerjiyi incelemelidir. Eda'nın yaptığı çalışmalarla bağdaştırılırsa bu bilim dalı çalışmasında izlenecek temel yöntemler; gözlem yapmak, deney yapmak, hesaplamalar yapmak olmalıdır.
3. Öğrencilerin verdiği cevaplarda farklılık görülebilir. Muhtemel cevap:

   Doğa olaylarını, maddeyi, enerjiyi, kuvveti, hareketi inceleyerek deney ve gözlemlerle açıklamaya çalışan ve yasalar oluşturan bir bilim dalıdır. Bu bilim dalı günlük hayatta kullanılan birçok teknolojik aletin yapılmasına katkı sağlamıştır.

DÜŞÜNELİM-YAZALIM

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılıklar olabilir.

Çalışma No.: 4

1. Başlangıçtaki liste anlamlı değildir. Çünkü rakam verilse de karşılaştırılacak bir ölçü birimi yoktur.
2. Birimler yazıldığında miktarlar anlam kazanarak ve ölçüler ancak birimlerle anlaşılır hâle gelmiştir.
3. Rakamlar "büyüklükler" kavramına, boşluklara yazılan ifadeler ise "birimler" kavramına karşılık gelmektedir.

Çalışma No.: 5

1. Olayın gelişimine göre tedbirler alıp o ana uygun çözümler üretilmiştir. Ancak bilimsel kurallar dâhilinde bir çözüm olmadığı için yanlış sonuçlara ulaşılmıştır. Uygun büyüklüğe karşılık uygun birimler üretilememiştir.
2. Tüm evren üzerinde farklı yollardan da gidilse aynı kavrama ulaşabilecek yöntemler keşfedilmiştir.

   Bilimsel düşünüş ve buna ilişkin diğer metotlar da buna örnektir.
3. Aynı özelliğe sahip bir niceliği ölçmek için kendi cinsinden örnek seçilen belli ve değişmez parçaya birim, fiziksel niceliğin birimiyle beraber ifade edildiğinde anlamlı olduğu olguya büyüklük denir.

Çalışma No.: 6

1. Tek bir niceliği içeren ve tek başına ölçülüp ifade edilebilen büyüklüklere temel büyüklük denir.
2. Temel büyüklüklerin ortak özellikleri:
   - En çağdaş birim sistemine göre oluşturulmuştur.
   - Dünyadaki tek resmi ölçü sistemine göre belirlenmiştir.
   - Başka büyüklükler cinsinden ifade edilmezler.
3. Temel büyüklükler grubu oluşturulmasaydı bilimde ortak bir dil oluşmazdı. Bu da bilimin ilerleyişine olumsuz etki ederdi.

Çalışma No.: 7

1. Gelişen teknoloji ve yapılan yeni deneysel ölçümlere göre güncellenebilmektedir. Diğer büyüklüklerin temelini oluşturduğu için yalnızca temel büyüklüklerin güncellenmesi yeterlidir.
2. Herkes tarafından kabul gören ve aynı anlama gelen ölçme sonuçlarını elde etmek için temel büyüklüklere ihtiyaç vardır. Ayrıca başka büyüklükleri elde etmek için temel büyüklüklerden yararlanılmaktadır.
3. Ölçüm yapılabilen her olay için mutlaka bir birim tanımlanır. Ancak bir olayın sadece temel büyüklüklerden bir tanesi ile tanımlanması beklenemez. Bunun için mutlaka temel büyüklükleri esas alan başka birimlerle tanımlanması gerekir.

Çalışma No.: 8

1. Nicel gözlemin sonucu, birden fazla temel büyüklük kullanılarak ifade ediliyorsa büyüklük türetilmiş büyüklük adını alır.
2. Türetilmiş büyüklükler diğer türetilmiş büyüklükler cinsinden de ifade edilebilir.

   Özkütle = Kütle / Hacim örnek olarak verilebilir.

   Türetilmiş bir büyüklük olan özkütle, temel bir büyüklük olan kütlenin, türetilmiş bir büyüklük olan hacme oranı olarak ifade edilir.
3. Hız kavramı iki temel büyüklüğün (uzunluk ve zaman) kullanımıyla oluştuğu için türetilmiş büyüklüktür.

Çalışma No.: 9

1. Bir fiziksel niceliğin türetilmiş büyüklük olması için birden fazla büyüklük içermesi gerekir.
2. En az iki tane fiziksel nicelik kullanılarak ifade edilebilen büyüklüklere *türetilmiş büyüklük* denir.
3. Türetilmiş büyüklükler kullanım kolaylığı olması için özel birim isimleri alıyor olabilir.

   Örnek olarak $kg.m^2/s^2$ ye, joule özel birim ismi verilebilir.

Çalışma No.: 10

1. Temel Büyüklük: Bir büyüklük ifade edilirken başka bir büyüklüğe ihtiyaç duyulmadan anlamlı şekilde ifade edilebiliyorsa bu büyüklüklere *temel büyüklük* denir.

Türetilmiş Büyüklük: Bir büyüklük ifade edilirken en az iki tane büyüklük ile ifade edilebiliyorsa bu büyüklüklere türetilmiş büyüklük denir.

2.

Büyüklük	Matematiksel Modeli	Temel-Türetilmiş
Özkütle	$d = \frac{m}{V}$	Türetilmiş
Isı	$Q = m.c.\Delta T$	Türetilmiş
Sıcaklık	Termometre ile ölçülür.	Temel
Basınç	$P = \frac{F}{A}$	Türetilmiş
Kaldırma Kuvveti	$F = V_b.d_s.g$	Türetilmiş
Zaman	Kronometre ile ölçülür.	Temel

Çalışma No.: 11

1. Öğrencilerin vereceği cevaplar değerlendirilir. Muhtemel Cevaplar:

   Kendisinden başka bir niceliğin ölçülmesine gerek olmadan ifade edilen büyüklüklere temel büyüklük denir.

   Nicel gözlemin sonucunda birden fazla temel büyüklük kullanılarak ifade edilen büyüklüklere türetilmiş büyüklük denir.

2. Kütleyi temel büyüklük yapan durum doğrudan ölçülüp kendi başına ifade edilebilmesidir.

3. Öğrencilerin vereceği cevaplar değerlendirilir.

Çalışma No.: 12

1. Skaler Büyüklük: Bir sayı ve bir birim ile eksiksiz olarak ifade edilebilen büyüklüklere *skaler büyüklük* denir.

2.

Özkütle	√	Uzunluk	√	Hacim	√
Kaldırma Kuvveti		Alan	√	Direnç	√
Basınç	√	İvme		Alınan Yol	√
Güç	√	Isı	√	Potansiyel Farkı	√

Çalışma No.: 13

1. Sadece ölçü değeri ve birimi ile ifade edilen, doğrultu ve yön belirtmeyen niceliklere skaler büyüklük denir.

2.

Skaler Büyüklük	Ölçü Değeri ve Birimi
Sıcaklık	40 ^{0}C
Uzunluk	500 metre, 100 metre
Zaman	10 dakika, 20 dakika
Kütle	2 kg, 1 kg, 3 kg, 5 kg
Hacim	5 litre
Özkütle	1 g/cm^3

3. Skaler büyüklüklerin ortak özellikleri bir ölçü değeri ve bir birim belirtmeleridir. Skaler büyüklükler yön belirtmez.

Çalışma No.: 14

1. Usain Bolt'un hızı vektörel bir büyüklüktür. Bir büyüklüğün vektörel bir büyüklük olabilmesi için
   Nereden nereye hareket ediyor? K noktasından L noktasına doğru hareket ediyor.
   Hangi yönde hareket ediyor? Batı yönünden doğu yönüne doğru hareket ediyor.
   Hangi doğrultuda hareket ediyor? Doğu-batı doğrultusunda hareket ediyor.
   Şiddeti? V = 36,7 km/h'lik hızla hareket ediyor.
   sorularına bu şekilde cevap verilmesi gereklidir.

2. Yönlendirilmiş doğru parçasına vektör, ölçü değeri ve birimin yanı sıra doğrultu ve yön bilgisini de içeren büyüklüklere vektörel büyüklük adı verilir.

3. (YER DEĞİŞTİRME) = 56. Cumhurbaşkanlığı Türkiye Bisiklet Turu'nun 6. Etabı Fethiye-Marmaris (137 kilometre) arasını İtalyan bisikletçi Luca Mazatto 20 km/h.lik hızla birinci bitirdi.

   (KUVVET) = Bir okçu okunu 140 N'luk bir kuvvetle güney yönünde 250 m ilerdeki hedefe doğru fırlattı.

   (İVME) = Arabayla Ankara'dan İstanbul'a doğru 5 m/s^2 lik ivme ile hareket ediyoruz.

Çalışma No.: 15

1. Bal arısı kutupsal koordinatların orijini olarak kovanı kullanır.

2. Bir nesnenin konumunun tam olarak belirlenebilmesi için yön dışında referans noktasından ne kadar uzakta olduğu bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple A, B ve C konumlarındaki besinlerin konumlarının tam tespit edilebilmesi için o besinlerin ne kadar uzakta olduğu bilgisi istenmelidir.

3. A besininin konumu: +x yönünde 7 birim ve +y yönünde 6 birim

   B besininin konumu: +y yönünde 3 birim ve +z yönünde 6 birim

   C besininin konumu: +x yönünde 3 birim

   Vektörel büyüklük kavramı: Miktar ve birime ek olarak yön bilgisine sahip büyüklükleri ifade eden kavram.

Çalışma No.: 16

1. Helikopter İzmir'den Ankara'ya uçarken belirli bir yön, doğrultu ve en kısa mesafeyi kullandığı için hız kavramı kullanılır. Hız vektörel bir büyüklüktür. Çünkü bir başlangıç noktası, büyüklüğü, yön ve doğrultusu vardır.

   Otomobil İzmir'den Ankara'ya giderken yolun yapısından dolayı yön ve doğrultusu sürekli değişecektir. Bu yüzden sürat kavramı kullanılır. Sürat skaler bir büyüklüktür. Çünkü belirli bir doğrultu ve yön yoktur, toplam alınan yol önemlidir.

2. Fizikte her büyüklük skaler veya vektörel olarak belirtilmek zorundadır. Skaler büyüklükte sadece sayı ve birim yeterli gelir. Fizikte yaygın olarak kullanılan hız ve kuvvet gibi bazı nicelikler skaler niceliklerden farklıdır; bu niceliklerin büyüklüklerinin yanı sıra yönleri de vardır. Bu niceliklerin sadece sayısal değerini bilmek yetmez, "ne tarafa" yönelmiş olduklarını da bilmemiz ve bunu hesaplara dâhil etmemiz gerekir. Vektörlerle yapılan matematiksel işlemlerde hem büyüklük hem de yönler göz önünde bulundurulması gerekir. Aksi takdirde yanlış sonuçlar hatta bazı durumda anlamsız sonuçlarla karşı karşıya kalınabilir. Fizikte her büyüklük skaler veya vektörel olarak belirtilmek zorundadır. Skaler büyüklükte sadece sayı ve birim yeterli gelir. Fizikte yaygın olarak kullanılan hız ve kuvvet gibi bazı nicelikler skaler niceliklerden farklıdır; bu niceliklerin büyüklüklerinin yanı sıra yönleri de vardır.

3. Kütle skaler bir büyüklüktür. Örneğin "Bugün pazardan 2 kg elma aldım." Cümlesinde kütle bir sayı ve birimle belirtilir. "Otomobil kaç km/h hızla hangi yöne doğru gidiyor?" Sorusunda geçen hız vektörel bir büyüklüktür. Bir sayı ve bir birimin yanında yönü ve doğrultusu da belirtilir.



Çalışma No.: 17

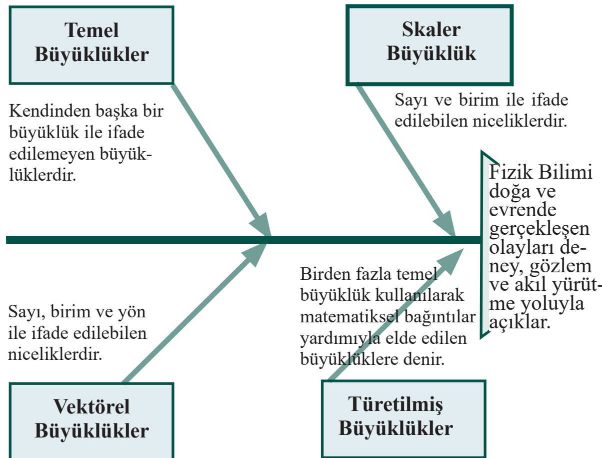
1. Pazardan almak istenilen meyveyi satın almadan önce satıcıya verilecek bilgi 2 kg gibi bir ifade olmalıdır. Dolayısıyla Şule'nin düşüncesi doğrudur. Derya ve Recep böyle bir soru için uygun bir açıklama yapmamaktadır. Çünkü skaler bir nicelik, sayı ve birim ile ifade edilmeleri durumunda anlamlıdır.
2. Zafer meyveleri aldığı yeri nasıl bulabileceği hakkında bir soru sorsaydı yön bilgisine ihtiyaç duyulan bir nicelik ile ilgili bir soru olurdu. Buna karşılık yapılacak doğru açıklama "kuzey yönünde 2 m, ardından doğu yönünde 2 m" şeklinde yapılabilirdi.
3. Miktar ve birim ile tanımlanabilen büyüklüklere skaler büyüklük; miktar, birim ve yön ile tanımlanabilen büyüklüklere vektörel büyüklük denir.

Çalışma No.: 18

1. Vektörel büyüklükler türetilmiş büyüklükler arasında yer alır.
2. Hidroelektrik santralden elektrik enerjisi üretimi fizik biliminin doğrudan açıklayabildiği olaylardandır. Suyun yüksek bir yerden akışı yönlendirilerek sahip olduğu enerjinin elektrik enerjisine çevrilmesi olayını mekanik ve elektromanyetizma ilkeleri ile açıklayabilir.
3.

Büyüklük	Temel Büyüklük	Türetilmiş Büyüklük	Vektörel Büyüklük	Skaler Büyüklük
Kütle	X			X
Kuvvet		X	X	
Sıcaklık	X			X
Hız		X	X	

Çalışma No.: 19



Çalışma No.: 20

1.



2. Bu araştırma merkezlerinde yürütülen sistemli çalışmalar, günlük hayatta kullanılan elektronik cihaz buluşlarından savunma sanayisine ve uzay araştırmalarına kadar geniş bir alanı kapsar. Günümüzde ülkelerin dünyadaki varlığı ve gelişmişlik düzeyleri bu merkezlerin varlığına ve çalışmalarına bağlıdır.
3.

Büyüklük	Temel Büyüklük	Türetilmiş Büyüklük	Skaler Büyüklük	Vektörel Büyüklük
Kütle	+	-	+	-
Enerji	-	+	+	-
Kuvvet	-	+	-	+
Zaman	+	-	+	-
Akım şiddeti	+	-	+	-
Yer değiştirme	-	+	-	+
Basınç	-	+	+	-
Hız	-	+	-	+
Uzunluk	+	-	+	-
İvme	-	+	-	+

Çalışma No.: 21

1. Kütle eylemsizliğinin bir ölçüsüdür, hacmi dolduran madde miktarı olarak tanımlanır.
2. Maddeler için ortak özellik olup skaler bir büyüklüktür. Temel büyüklüklerden biri olan kütlenin SI birim sisteminde birimi kilogram "kg", sembolü m'dir.
3. Her iki ifade aynı anlamı içermez. Ağırlık vektörel bir büyüklük iken kütle skaler bir büyüklüktür. Birbirinin yerine kullanılamaz.

Çalışma No.: 22

1. Kütle kavramına ait ölçme işlemi yapılmış olur. Eşit kollu terazi ile bir kefedeki maddelerin kütleleri, diğer kefedeki maddelerin kütlesi ile karşılaştırılmış olur.
2. Kütle, cisimlerin ya da nesnelerin madde miktarıdır.
3. Aynı madde miktarına sahip demir blok ile tahta blok eşit. kütlededir. Çünkü kütle, madde miktarı demektir. Madde miktarlarının aynı olması kütlelerinin eşit olduğunu gösterir.

Çalışma No.: 23

1. Düzgün geometrik cisimlerin yani demir ve altın blokun boyutları şerit metre yardımıyla ölçülebilir. Cisimlerin ölçülen boyut uzunluklarının çarpımı yapılarak cisimlerin boşlukta ya da bulundukları yerde kapladıkları alan ölçülebilir.
2. Maddelerin boşlukta kapladıkları yere hacim denir.
3. Dereceli silindir ile tüm cisimlerin hacimleri bulunabilir. Fakat bir cismin düzgün bir geometrik şekli yoksa düzgün geometrik cisimlerdeki gibi matematiksel yöntem değil, içi sıvı dolu dereceli kap kullanılır. Cisim kaba atıldığında yükselen sıvının hacmi cismin hacmi kadardır. Maddenin hâline göre hacim ölçme yöntemi de farklılık gösterir.

Çalışma No.: 24

1. Hacim maddenin uzayda kapladığı bölge veya maddenin bütünlüğünün uzayda tanımlandığı niceliktir.
2. Maddenin ortak özelliği olup SI birim sisteminde birimi metreküp "m^3" sembolü V'dir.
3. Hacim birimi metreküp ya da litre cinsinden verilebilir. Ton kütle birimidir. Suyun hacminin ton cinsinden ifade edilmesi yanlıştır.

Çalışma No.: 25

1. Öğrencinin arşın ile ilgili gözlemlerinden ve bulgularından:
   - Arşının boyutları, bulunduğu ortamın sıcaklığı arttığı zaman artmaktadır. Bu nedenle bir maddenin hacmi sıcaklığa bağlıdır, sonucu çıkarılabilir.
   - Arşının kütlesi sıcaklıkla değişmediği için sıcaklık kütleyi etkilemez sonucu çıkarılabilir.
   - Arşın için kütle/hacim oranı sıcaklıkla değişecektir. Sıcaklık artarsa hacim artacağı için bu oran azalacaktır. Buna nedenle kütle/hacim oranı sıcaklığa bağlı olarak değişen bir özelliktir, sonucu çıkarılabilir.
2. Günlük hayattan örnek vererek açıklarsak marketten aldığımız 1 litre süt ile 1 litre yağın hacimleri aynıdır. Ancak bu maddeler birbirinden farklı maddelerdir. Bu nedenle maddelerin hacimlerinin eşit olması o maddeleri aynı cins olarak kabul etmemizi sağlamaz.
3. - Aynı cins olabilecek taşlar: X ve Y taşlarıdır. Çünkü bu taşların kütle/hacim oranları eşit çıkmıştır. Bu da birim hacimlerindeki madde miktarlarının eşit olduğunu gösterir. Bu durumda yapıları aynı olduğundan cinsleri de aynı olmalıdır.
   - Farklı cins olabilecek taşlar: Y ve Z ya da X ve Z taşlarıdır. Çünkü bu taşların kütle/hacim oranları farklı ölçülmüştür. Bu da birim hacimlerindeki madde miktarlarının farklı olduğunu gösterir. Bu durumda yapıları farklı olduğundan cinsleri de farklı olmalıdır.
   - Z'nin kütle/hacim oranının daha büyük olması bu taşın birim hacmindeki madde miktarının daha fazla olduğunu yani daha yoğun yapıda bir madde olduğunu gösterir. Öyleyse bir maddenin yoğunluğu ya da özkütlesi birim hacimdeki madde miktarı olarak tanımlanabilir. Kütle/hacim oranı ile bulunur. Yoğunluk yani özkütle, maddeleri ayırt etmek için kullanılabilecek bir özelliktir. Arşında olduğu gibi maddenin hacmi sıcaklıktan etkilendiği için özkütle, bulunulan ortamın sıcaklığından etkilenen bir özelliktir.

Çalışma No.: 26

BENİM YORUMUM

Bilgilere ve görsellere göre İstanbul'un nüfus yoğunluğu daha fazladır. Çünkü burada yaşayan insan sayısı yüz ölçümüne oranla çok daha fazladır. İli nüfus değeri yüz ölçümüne bölünürse İstanbul'da metrekareye düşen insan sayısının Bayburt'takinden daha büyük olduğu görülür.

1. Öğrencilerin verdiği cevaplarda farklılıklar olabilir:
   - A ile B: Kareleri kıyaslanırsa boyutları aynı olmasına rağmen B'de daha fazla nokta olduğu için B'deki insan yoğunluğunun daha fazla olduğu görülür.
   - B ile D: Kareleri kıyaslanırsa içlerindeki nokta sayısı eşit olmasına rağmen D'nin boyutlarının daha küçük olduğu görülür. D'de küçük bir bölgeye daha çok insan düştüğünden bundaki yoğunluk daha fazladır.
   - A ile C: Kareleri kıyaslanırsa içlerindeki nokta sayısı eşit olmasına rağmen C'nin boyutları daha büyüktür. Bu nedenle insan yoğunluğu C'de az olurken A'da ise daha fazladır.

   Yoğunluk, boyutlarına göre kare yüzeyine düşen nokta sayısının çokluğuna göre belirlenmiştir.
2. X küpü: 2m/V

   Y küpü: 6m/V

   Z küpü: 4m/2V= 2m/V
3. Öğrencilerin verdiği cevaplarda farklılıklar olabilir. Muhtemel cevaplar:

   Kütle/hacim oranıdır.
   Taneciklerin toplam kütlesinin maddenin hacmine oranıdır.
   Özkütle: Bir maddenin hacmine düşen kütle miktarıdır.
   Özkütle = m/V ile bulunur.

Çalışma No.: 27

1. Özkütle, tanım gereği kütle ve hacim kavramlarıyla bağlantılıdır. Maddeler için ayırt edici bir özellik olup sınıflandırılma yapılırken bu kavramdan yararlanılır.
2. Maddeleri hacim ya da kütlelerini sabit tutarak diğer özelliklerine göre sıralayabiliriz. Eşit kütleli maddeler hacimlerine, eşit hacimli olanlar ise kütlelerine göre sıralanır.
3. Özkütle, sabit basınç ve sıcaklıkta ayırt edici bir özelliktir.

Çalışma No.: 28

1.

ÜRÜN	FİZİKSEL NİCELİK	BİRİM
Zeytinyağı	Hacim	Litre
Şeftali	Kütle	Kilogram
Kestane	Kütle	Kilogram
Gül şerbeti	Hacim	Litre
Portakal	Kütle	Kilogram
Muz	Kütle	Kilogram
Şalgam suyu	Hacim	Litre

2. Özdeş kapları dolduran gül şerbetinin ve zeytinyağının hacimleri eşit fakat kütleleri farklıdır. Bunun nedeni birim hacimdeki kütle miktarlarının farklı olmasıdır. Birim hacimdeki kütle miktarı fizikte ''özkütle'' kavramına karşılık gelir.

Çalışma No.: 29

1. Yiğit'in gözlemlediği durumun nedeni maddelerin birim hacmine düşen kütle miktarlarının farklı olmasıdır. Arkadaşlarına "Aynı ortamdaki farklı maddelerin hacimleri eşit ise kütleleri eşit olamaz. Maddelerin hacmini birim hacimlere ayırıp karşılaştırdığımızda elde edilen sonuç, maddeyi diğer maddeden ayırt etmemizi sağlar." diyerek anlatmış olabilir.
2. Yiğit, malzemelerin kütlelerinin eşit olması için sirkenin kütlesini azaltmalı, zeytinyağının kütlesini arttırmalıdır. Bu nedenle Yiğit, sirke için küçük, süt için orta büyüklükte ve zeytinyağı için büyük bardak kullanarak babasına vermiş olabilir.
3. Özkütle maddelerin farklılığını tanımlar ve bu sebeple aynı ortamdaki madde için "Özkütle; kütle ile doğru, hacim ile ters orantılıdır." denemez. Ancak özkütlenin kütle ve hacim ile olan matematiksel ilişkisini "İki farklı maddenin kütleleri eşit olsun isteniyorsa hacim ile ters orantılı, hacimleri eşit olsun isteniyorsa kütle ile doğru orantılıdır." şeklinde belirtmek gerekir.

Çalışma No.: 30

1. Öğrencilerin çıkarımlarına bağlı olarak aşağıdakine benzer açıklamalar yapılabilir.

   Katı maddelerin, dışarıdan uygulanan kuvvetlere karşı şeklini korumaya çalışmasına "dayanıklılık" denir.
2. Boyutları artırılan bir canlının hacmi, dolayısıyla ağırlığı kesit alanındaki artışa oranla fazla olacaktır. Boyutları artırıldığında dayanıklılıkları azalacak olan canlıların, uzuvlarında şekil değişikliği olmadan boyutlarının sınırsız artışı mümkün değildir.
3. Gündelik hayatta dayanıklı maddelerin kullanımı inşaat sektörü başta olmak üzere birçok alanda görülür. Özellikle yapıların, doğal afetlere ve taşıyacakları yük miktarına dayanıklı olması gerekir. Bunun yanı sıra dayanıklı maddeler; makine, gemi, uçak, elektronik vb. sanayide de kullanılır.

Çalışma No.: 31

1. Silindirlerin boyu arttıkça şekli bozulmadan daha az cisim taşıyabilmektedir.
2. Sandalyede bir kişi oturabilirken oturma gruplarında birden fazla kişi oturabilir. Bu nedenle oturma gruplarının ayaklarının boyu sandalyelerin ayaklarının boyundan daha kısa olmalıdır.
3. Katı maddelerin dışardan uygulanan kuvvetlere karşı şekillerini korumaya çalışmasına dayanıklılık denir.

Çalışma No.: 32

1. Sıvı yüzeyinde oluşan durum yüzey gerilimi olarak adlandırılır.
2. Su üzerine bırakılan bir toplu iğnenin yüzmeye devam etmesi, bazı böcek ve hayvanların su üzerinde batmadan hareket etmesi yüzey geriliminin gözlemlenen etkileri olabilir.
3. Yüzey gerilimi sıvı yoğunluğundan, dolayısıyla sıvının cinsinden etkilenir. Sıvı yoğunluğunu azaltan veya çoğaltan etmenler yüzey gerilimini de azaltır veya çoğaltır.

Çalışma No.: 33

1. Kızartma işleminin sağlıklı olması için kızartmada kullanılan sıvı yağ, ıslatmayan ve maddeye nüfuz etmeyen, madde yüzeyine dağılmayan özellikte olmalıdır.
2. Daha sağlıklı olduğu söylenebilen bir sıvı yağın yüzeyi, esnek ve gergin bir zar gibi görünmelidir. Damla hâlinde iken küreye yakın bir formda görünmeli, madde üzerinde yayılmamalı, bu nedenle yüzeyindeki gerilme büyük olmalıdır. Bir sıvı yüzeyinin bu özelliklere sahip olması ve dağılmaması için sıvı tanecikleri birbirine sıkıca bağlanmalıdır. Aynı tür sıvı tanecikleri arasındaki kuvvet kohezyon kuvvetidir. Yüzeydeki tanecikler arasında da kohezyon (birbirini tutma) kuvveti olması gereklidir.
3. Bir sıvının yüzeyindeki gerilimi etkileyen faktörler; sıvının cinsi, sıcaklık ve sıvının saflığı yani başka madde eklenip eklenmemesidir.
   - Maddenin cinsine bağlı olarak sıvı yüzeyindeki gerilme değişmektedir. Özkütlesi büyük olan maddelerde sıvı yüzeyindeki gerilme daha büyük olur.
   - Sıvıya madde eklenmesi, yüzeydeki gerilmeyi arttırabilir, azaltabilir ya da etkilemeyebilir.
   - Yüzeydeki gerilme ile sıcaklık ters orantılıdır. Sıcaklık artarsa sıvı yüzeyindeki gerilme azalır.

DÜŞÜNELİM-BULALIM

Yüzey gerilimi: Bir sıvının yüzeyinin, tanecikleri arasındaki kohezyon kuvveti nedeniyle esnek ve gergin bir zar gibi görünmesidir. Günlük hayatta su yüzeyinde yavaşça bırakılan bir toplu iğnenin batmaması, soğumuş çorbanın yüzeyinde gergin bir tabaka oluşması örnek olarak verilebilir.

Çalışma No.: 34

1. Her üç durumda da anlatılan olay, kılcallıktır. Sıvıların küçük kesitli borularda yükselmesi ya da alçalmasıyla gerçekleşen bu olay, kılcallık etkisiyle oluşur.
2. Kılcal hareket (kılcallık, kılcal etki veya fitilleme) bir sıvının, yer çekimi gibi dış kuvvetlerin yardımı olmadan ve hatta onların zıt yöndeki etkilerine karşı olarak dar alanlarda akma sürecidir.

Çalışma No.: 35

1. Bir sıvının küçük kesitli (kılcal) borularda yükselmesi ya da alçalmasında gerçekleşen olay kılcallık etkisiyle oluşur.
2. Kılcal borularda bulunan sıvının yükselmesi ya da alçalması kesit alanı dışında boruda bulunan sıvının cinsine de bağlıdır. Kılcal borular sıvı dolu bir kaba batırıldığında borularda kaptaki sıvının yukarı ya da aşağı doğru hareket ettiği gözlenir. Kılcallık olayı, adezyon ve kohezyon kuvvetleri ile sıvıların yüzey geriliminden kaynaklanır. Bu etmenlere dayanarak sonucun aynı olmayacağı söylenebilir.
3. Yağmurluklar hidrofob malzemelerden üretilirken peçete, kâğıt havlu ve mendil gibi ürünler hidrofil malzemelerden üretilir. Görselde kullanılan tüplerin yapıldığı malzemeler hidrofob maddelerden olsaydı kılcallık gözlenmezdi.

Çalışma No.: 36

1. Çay bardağının çay tabağına yapışmasında adezyon kuvveti etkilidir. Tabağa su veya çay döküldüğünde tabaktaki sıvı, çay bardağı ile çay tabağının birbirine yapışmasını sağlar.
2. Adezyon kuvveti sadece katı ve sıvı maddeler arasında değil katı maddeler arasında da etkilidir. Tozların mobilyaya, toz boyaların duvara, unun ele, pudranın yüze ve deniz kumunun ayaklara yapışması adezyon etkisine verilecek örneklerdendir.
3. Öğrencilerin vereceği cevaplar değerlendirilir.

   Muhtemel cevap: Bir maddenin başka türde bir maddeye yapışmasıdır.

Çalışma No.: 37

1. Farklı cins moleküllerin birbirine yapışmasını sağlayan çekim kuvvetine adezyon denir.
2. Cevaplar öğrencilere göre değişiklik gösterebilir. Muhtemel cevaplar:
   Suyun cama yapışması, ıslak saçların birbirine yapışması.
3. Su ile cam arasında oluşan adezyon etkisiyle kenarlarda yükselme meydana gelmiştir.

Çalışma No.: 38

1. Aynı cins atomların ya da moleküllerin kendi aralarındaki çekim kuvvetine kohezyon denir.
2. Cevaplar öğrencilere göre değişiklik gösterebilir. Muhtemel cevaplar:
   Pekmezin kopmadan uzaması, damlalar hâlinde yağan yağmur sularının yere indiğinde yeniden birleşmesi.
3. Bardak dolu olmasına rağmen üzerine su ilave edilince su taşmıyorsa su, bardağın taşma seviyesinin üst kısmından yukarıda olmalıdır. Bu durumda en üstteki su molekülleri alt taraftaki su molekülleri tarafından çekilmektedir yani kohezyon etkisi ile taşmamaktadır.

Çalışma No.: 39

1. Katı hâldeki cisimlerin molekülleri arasında çekim kuvveti büyük olduğu için moleküller arası boşluklar daha az iken sıvı hâldeki cisimlerin molekülleri arasında çekim kuvveti küçük olduğundan moleküller arası boşluklar katılara göre daha fazladır. Gaz hâldeki cisimlerin molekülleri arasındaki çekim kuvveti ihmal edilecek kadar azdır. Aynı cins moleküller arasındaki çekim kuvvetine kohezyon denir. Bu bilgilerden yola çıkarak kohezyonun katı cisimlerde büyük, sıvı cisimlerde küçük, gaz cisimlerde ise ihmal edilecek kadar küçük olduğu söylenebilir.
2. Cıva molekülleri arasındaki kohezyon su molekülleri arasındaki kohezyona göre daha büyük olduğu için su damlaları yere düştüğünde dağılırken cıva damlaları yere düştüğünde dağılmaz.
3. Öğrencilerin verdiği cevaplarda farklılıklar olabilir. Muhtemel cevaplar:

   Maddelerin molekül yapısındaki boşluklara göre değişkenlik gösteren çekim kuvveti kohezyon kuvvetidir. Yaprak üzerindeki damlalara yeterince bir başka su damlası yaklaştırıldığında birbirini çektiği gözlemlenir.

Çalışma No.: 40

1. Birinci öğrencinin yaptığı deneyde teli su yüzeyinden ayırmaya çalışırken yayın uzaması su yüzeyinin tel parçasına bir kuvvet

uyguladığı anlamına gelir. Su yüzeyi büzülme eğiliminde olduğu için esnemeye karşı direnir. Bu sebeple tel suyun içine indirilip ardından yükseltildiğinde yüzey gerilimi nedeniyle yay uzar.

İkinci öğrencinin yaptığı deneyde fırça tüylerinin suyun içinde kabarık, dışına çıkarıldığında toplu hâlde olması tüylerin büzülmesini ve bir araya gelmesini sağlayan bir etkinin olduğu anlamına gelir. Bu etki sıvıların yüzeylerindeki büzülme eğilimi olarak adlandırılan yüzey gerilimidir ve suyun yüzeyi fırçanın tüylerini büzer ve bir arada tutar.

2. **a)** Bu kişiye "Çubuktan ayrılan balon suyu moleküllerini dağılmadan bir arada tutan ve elektriksel çekim kuvveti olan kohezyon kuvvetinden kaynaklanır. Baloncuğun küresel bir şekil almasını ise sıvı yüzeyindeki büzülme eğiliminden ve yüzeyin baloncuğa en küçük yüzey alanına (küre) sahip olacak şekilde kuvvet uygulamasından yani yüzey geriliminden kaynaklanır." şeklinde açıklama yaparım.

b) Bu kişiye "Baloncuk yüzeyi iğnenin ağırlığına uyum sağlayarak bükülür, iğne yüzeyi çok az aşağı iterek batmadan yüzeyde durabilir." şeklinde açıklama yaparım. Diğer bir ifadeyle sıvının yüzeyinin alanca küçülme ve bu nedenle gergin esnek bir zar gibi davranma eğiliminde olduğunu belirtirim.

Çalışma No.: 41

1. Durgun sıvıların yüzeyinin moleküller arasındaki gerilme kuvvetinin etkisiyle esnek bir zar gibi görünmesine yüzey gerilimi denir. Bardakta bulunan sıvı molekülleri arasındaki çekim kuvveti (kohezyon), sıvı yüzeyine etki eden hava molekülleri arasındaki çekim kuvvetinden (adezyon) daha büyük olduğu için sıvı yüzeyi gergin bir zar gibi görünür. Bu fark, yüzey gerilimidir. Sıvıların yüzey gerilimi sayesinde sudan daha yoğun olan çelik bir ataç, jilet veya çengelli iğne rahatlıkla su yüzeyinde batmadan durabilir.

2. Maddenin kendi atomları ve molekülleri arasında da çekim kuvveti vardır. Aynı cins atomların ya da moleküllerin kendi aralarındaki çekim kuvvetine kohezyon (birbirini tutma) denir. Bir şişedeki süt moleküllerinin, deniz ve okyanuslardaki suların, araba deposundaki benzinin ve içtiğimiz çayın bir arada durmasını sağlayan kuvvet kohezyondur.

3. Sıvı yüzeyinin (yüzey gerilimi) neden gergin ve esnek bir zar gibi davrandığı, sıvı yüzeyindeki moleküllere etki eden kohezyon kuvveti ile açıklanabilir. Suya deterjan konularak suyun yüzey gerilimi azaltılır. Su, bu sayede gıda boyasının gözeneklerine kadar ulaşır. Su ile taşınan sabun veya deterjan, gıda boyasının yüzey gerilimini azaltarak yapıştıkları yüzeyden kopmalarını sağlar. Boyalar tabağın kenarına doğru hareket eder.

Çalışma No.: 42

1. Kılcallık adezyonu artırır. Kılcallık artarsa boru içindeki sıvı miktarı, sıvı seviyesinin üzerine tırmandığı için adezyon kuvvetini artırmış olur.

2. Su içine tuz atılırsa kohezyon kuvveti artar. Kohezyon kuvveti ile adezyon kuvveti ters orantılı olduğu için adezyon kuvveti azalmış olur.

Çalışma No.: 43

1. Kılcal borularda sıvının yükselmesi veya alçalması olayına kılcallık, farklı cins moleküllerin birbirine yapışmasını sağlayan çekim kuvvetine adezyon denir.

- Havlunun suyu emmesi: Havlunun lifleri arasındaki boşluklar suyla temas edince suyu emmesi adezyon kuvvetinin etkisiyle, kumaşının dokusundaki boşluklar ise kılcallık işlevi sayesinde teri emer.
- Su kılcal borularda kılcallık olayı sayesinde yükselir. Borucukların çeperleri adezyon kuvveti sayesinde su moleküllerini çeker.

2. Konveks görünümün sebebi cam tüp ile su arasındaki adezyon kuvveti (yapışma) su molekülleri arasındaki kohezyon (tutma) kuvvetinden büyük olmasından kaynaklanır. Bitkiler için önemi ise şöyle ifade edilebilir: Su, bitkilerdeki iletim borularına adezyon kuvveti ile tutunur ve kılcallık etkisiyle su yapraklara iletilir. Böylece bitkinin su ve mineral madde ihtiyacı karşılanır.

3. Su cam borulara adezyon kuvveti ile tutunur ve kılcallık etkisiyle yükselir. Adezyon kuvveti kohezyon kuvvetinden büyük olduğu için su kılcal borularda yükselir.

Çalışma No.: 44

1. Su molekülleriyle cam molekülleri arasındaki çekim kuvveti, su molekülleri arasındaki çekim kuvvetinden daha büyüktür. Kılcallık olayı hem sıvı molekülleriyle borunun yapıldığı malzemenin molekülleri arasındaki adezyon hem sıvı molekülleri arasındaki kohezyon kuvvetinden kaynaklanır. Görsel 3'te gerçekleşen durum su molekülleriyle cam molekülleri arasındaki çekim kuvvetinin cam borunun çapıyla ters orantılı olarak artmasından kaynaklanmaktadır.

2. Kohezyonu adezyonundan büyük bir sıvıya peçeteyi batırınca peçete ıslanmaz. Islatan sıvılarda adezyon kuvveti > kohezyon kuvveti şartı olmalıdır. Peçetenin sıvıya batan kısmı, sıvı seviyesinin altına düşer. Cıvada oluşan kılcallık, peçetenin cıvaya daldırılması gibi düşünülür.

3. Sıvının sıcaklığı artırıldığında genleşme sonucu moleküller arası mesafe artar. Bu sebeple moleküller arası çekim azalır, kohezyon kuvvetleri azalır.

Çalışma No.: 45

1. Aynı madde molekülleri arasındaki çekim kuvvetine kohezyon (birbirini tutma) denir. Kohezyon kuvveti etkisiyle su molekülleri birbirini çekerek küre şeklini alır.

2. Kılcal borularda sıvının yükselmesi veya alçalması olayına kılcallık denir. Günlük hayattan kılcallık örnekleri aşağıda verilmiştir..

- Kesme şekerin ıslanması.
- Suya girince pantolon paçalarından yukarı su çıkması.
- Mürekkeple canlı çiçeklerin boyanması.
- Mumun, gaz yağının fitilde yükselmesi.
- Sportif kumaşların teri emmesi.

3. Cıva cam borularda kohezyon ve kılcallık etkisiyle alçalır. Kohezyon kuvveti adezyon kuvvetinden büyük olduğu için cıva kılcal borularda alçalır.

Çalışma No.: 46

1. Yüzey gerilimine sebep olan kuvvet, kohezyon kuvvetidir. Kohezyon aynı madde molekülleri arasında olduğu için sıvı yüzeylerinde ince bir zar gibi bir etkiye sebep olan kuvvettir.

2. Lensin göze yapışmasında adezyon, kohezyon ve yüzey gerilimi etkisi görülür.

3. Bir sıvının küçük kesitli (1 mm'den küçük) borularda yükselmesi ya da alçalmasında gerçekleşen olay kılcallık etkisiyle oluşur. Kılcal borular sıvı dolu bir kaba batırıldığında borularda kaptaki sıvının yukarı ya da aşağı doğru hareket ettiği gözlenir. Kılcallık olayı, adezyon ve kohezyon kuvvetleri ile sıvıların yüzey geriliminden kaynaklanır.

Çalışma No.: 47

1.

	Yüzey Gerilimi	Kılcallık	Adezyon	Kozhezyon
I	√			
II		√		
III			√	
IV				√

2. Yüzey geriliminin nedeni sıvı molekülleri arasındaki kohezyon kuvvetidir. Sıvı yüzeyinin neden gergin ve esnek bir zar gibi olduğu, sıvı yüzeyindeki moleküllere etki eden kohezyon kuvveti ile açıklanabilir.

3. Suyun sıcaklığının değişmesi yüzey gerilimini etkiler. Sıcaklığı artan bir maddenin yüzey gerilimi azalır. Madde soğudukça yüzey gerilimi artar.

Çalışma No.: 48

1. Kavram haritası üzerindeki kavramların tanımını ifade eden cümlelerdeki boş bırakılmış yerler kırmızı renkte belirtilmiştir.

1 rakamına karşılık sarı renkteki oklar:
Sıvı maddelerin bir tüp içerisinde gösterdiği yayılma hareketine kılcallık denir.

2 rakamına karşılık yeşil renkteki oklar:
Katı bir maddenin çekme/germe kuvvetine karşı gösterdiği direnç kuvvetine dayanıklılık denir.

3 rakamına karşılık turkuaz renkteki oklar:
Maddenin uzayda kapladığı yere hacim denir.

4 rakamına karşılık mavi renkteki oklar:
Birim hacimde değişmeyen madde miktarı özkütle denir.

5 rakamına karşılık kırmızı renkteki oklar:
Kohezyon kuvveti aynı tür maddelerin molekülleri arasındaki çekim kuvvetidir.

6 rakamına karşılık eflatun renkteki oklar:
Maddeyi oluşturan taneciklerin sayısı ile ilgili ölçülebilen niceliğe kütle denir.

7 rakamına karşılık siyah renkteki oklar:
Yüzey gerilimi sıvı maddelerin yüzeylerindeki bükülme eğilimidir.

8 rakamına karşılık kahverengi renkteki oklar:
Adezyon kuvveti farklı tür maddelerin molekülleri arasındaki çekim kuvvetidir.

2. Bu sorunun cevabı öğrencinin yorumuna bırakılmıştır. Muhtemel cevaplardan biri şöyle olabilir:

Kavram	Özellik
1. Kılcallık	Kılcal borularda sıvının yükselme miktarı kesit alanıyla ters orantılıdır.
2. Dayanıklılık	Dayanıklılık katının kesit alanıyla doğru; hacmi ile ters orantılıdır.
3. Hacim	1 dm^3 = 1 L'dir.
4. Özkütle	Sabit sıcaklık ve basınçta m/V ile hesaplanır.
5. Kohezyon Kuvveti	Damlayı oluşturan taneciklerin birbirlerine çok yakın şekilde toplanmasını ve küre şeklinde olmasını sağlar.
6. Kütle	SI birimi kg'dır.

Çalışma No.: 49

1. Özkütle kavramını incelemek isteyen bir öğrenci "kütle", "hacim", "sıcaklık" ve "ayırt edici özellik" kavramlarını dikkate almalıdır.

2. Dayanıklılık kavramının ilişkili olduğu belirleyici kavramlar boyutlar ve hacimdir.

3. Kılcallık kavramı adezyon, kohezyon kuvvetleri kavramları ile ilişkilidir.

Çalışma No.: 50

1. Düz bir doğrultu üzerinde kütle merkezi de dâhil bütün noktaları eşit miktarda ilerleyen cisimlerin hareketine öteleme hareketi denir.

2. Öteleme hareketinin tanımına göre uzayan bir ağacı nesne kabul ettiğimizde tüm noktaları yer değişikliği yapmadığı için öteleme yapıyor denilmez.

3. Öteleme hareketi, hareketli bir cismin tüm noktalarının aynı çizgi veya yönde düzgün bir şekilde hareket ettiği harekettir. Buna göre top eğrisel bir çizgi üzerinde hareket ettiğinden dolayı bu hareket öteleme hareketidir.

Çalışma No.: 51

1. ABCD paralelkenarının C kenarı sağa ve yukarı hareket ettirilirken diğer köşeler de aynı yönde ve miktarda yer değiştirir.

2. Düz bir doğrultu üzerinde bütün noktaları eşit miktarda ilerleyen cisimlerin hareketine öteleme hareketi denir.

Çalışma No.: 52

1. Öğrencilerin verdiği cevaplarda farklılıklar olabilir. Muhtemel cevaplar:

Dönme dolap, araba tekerleği, vantilatör pervanesi, yuvarlanan misket, saatin akrep ve yelkovanının hareketi, şarjlı tornavida ile vidalanmış bir vida örnek olarak verilebilir.

2. Dünya'nın kendi ekseni etrafında ya da Güneş'in etrafında yaptığı hareket, Ay'ın Dünya etrafında yaptığı hareket doğada gözlemlenebilen dönme hareketleridir.

3. Öğrencilerin verdiği cevaplarda farklılıklar olabilir. Muhtemel cevap:

Sabit bir eksen etrafında, çember çizecek şekilde dolanarak yapılan harekete dönme hareketi denir.

Çalışma No.: 53

1. Topacın en üst ve en alt noktasını birleştiren ve yere temas ettiği noktadan geçen eksen etrafında döner.

2. Dönme hareketi yapan cismin sabit dönme ekseni, dönme hareketini tamamladığı kapalı bir yörünge olmalıdır.

3. Öğrencilerin verdiği cevaplarda farklılık görülebilir. Muhtemel cevaplar:

Rüzgâr ile elektrik enerjisi üreten rüzgâr jeneratörlerinin pervanelerinin hareketi, balık oltalarında misinayı sararken kullanılan makara, dönme dolabın hareketi, dönme hareketinin gözlemlenebildiği örnek olaylar olarak verilebilir.

Çalışma No.: 54

1. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılıklar olabilir. Muhtemel cevaplar:
Sabit mesafeler arasında, sabit zaman aralıklarında yapılan gitgel hareketidir. Sabit iki nokta arasında yapılan gidip gelme hareketidir.

2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılıklar olabilir. Muhtemel cevaplar:
Sesi iletme durumu dikkate alındığında,, katı sıvı ve gaz madde tanecikleri de titreşir denilebilir. Uzun bir masanın bir köşesine üzerinde yapılan hareketleri görmeyecek şekilde dayadığımızda, kulağımıza en uzak mesafede de olsa en küçük hareketleri masa sayesinde duyabiliriz.

3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılıklar olabilir. Muhtemel cevaplar aşağıda sıralanmıştır.

- Gitar teline pena ile vurunca oluşan hareket
- Yayları sıkıştırıp çekerek, uzatıp serbest bırakarak oluşan hareket
- Cep telefonunun titreşim modunda iken yaptığı hareket.
- Metronomun hareketi
- Bir lastiği gerdikten sonra çekip bırakınca oluşan hareket

Çalışma No.: 55

1. Titreşim hareketinin temel kavramları titreşim genliği, denge noktası, titreşim hareketi süresidir.

2. Salınım hareketi bir denge noktası etrafında sürekli tekrarlanan harekettir. Sürekli tekrarlanan bu harekete titreşim hareketi denir.

3. Salınım olmadan titreşim hareketi olmaz.

Çalışma No.: 56

1. Vida dönme ve öteleme hareketi yapmıştır.
Yusuf ve Elif bisiklet yolunda öteleme hareketi yapmıştır.
Bisiklet pedalinin yaptığı hareket dönme hareketidir.
Dönme dolap dönme hareketi yapmıştır.
Gitardan çıkan ses gitar tellerinin yaptığı titreşim hareketinden oluşmuştur.
Martının hareket türü titreşim hareketidir.

2. Üç çeşit hareket vardır. Bunlar dönme hareketi, öteleme hareketi ve titreşim hareketidir.

3. Cisimler bu hareketlerin birleşimi olan birden çok hareketi aynı anda gerçekleştirebilir.
Bir futbol topunun yuvarlanarak ilerlemesinde hem dönme hem de öteleme hareketinin olması, Bungee jumping (bangi camping) yapan sporcunun hareketinde hem öteleme hem titreşim hareketi bulunması örnekleri verilebilir.

Çalışma No.: 57

1. Yönerge:

1. Öğrencilerin vereceği cevaplara göre farklılık görülebilir.
Muhtemel cevaplar şöyledir:
Belirlenmiş bir noktaya göre konumunu değiştirmeyen cisimler durgun olarak kabul edilir. Eğer cisim bu nokta ya da noktalara göre konumunda bir değişiklik yaparsa hareket etmiş sayılır.

2. Cisimlerin hareket yörüngeleri onların hareket sınıflandırılması yapılmasında temel özellik olarak algılanır. Doğrusal ve çembersel yörüngelerin yanında, iki nokta arasında yapılan konum değişimleri bu sınıflandırmanın temellerini oluşturmuştur.

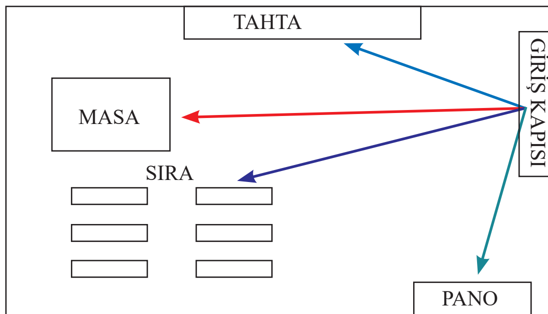
2. Yönerge:

Kaykay düz yolda ilerlerken öteleme hareketi yapar. Çukur kısma geldiğinde her iki nokta arasında git-gel hareketi ile titreşim hareketini yapabilir. Dönme hareketi ise kaykay tekerleklerinin hareketinden görülebilir.

Çalışma No.: 58

1. Ay'ın konumunu belirlemek için Dünya'nın referans noktası olduğu kabul edilirse aralarındaki uzaklığın değişmesi Ay'ın konumunu da etkiler. Ay'ın Dünya'ya yaklaşıp uzaklaşması ya da konumdaki farklılık Gelgit olayını gerçekleştirirken kütle çekim kuvvetinin de değişmesine neden olur.

2. Öğrencilerin çizeceği haritalara bağlı olarak aşağıdakine benzer çizimler yapılabilir:
Referans noktasını sınıf giriş kapısı kabul edersek aşağıdaki gibi konum vektörleri çizilir.



3. Voyager uzay aracını referans noktası kabul edersek Güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş etrafındaki dönüş hareketinden dolayı Voyager uzay aracına göre konumları sürekli değişkendir. Anlık konum bilgilerini bilmeden hangi gezegenin Voyager'e daha yakın olduğu söylenemez.

Çalışma No.: 59

1. Adres ve yer tarifi, insansız hava araçlarının gözlem yapabilmesini kolaylaştırmıştır.

2. Gözlemcinin konumu belirtilmezse karışıklığa sebep olabilir.

3. Belli bir noktaya göre bulunulan yere konum, seçilen bu noktaya ise referans noktası denir.

Çalışma No.: 60

1. Ali'nin İsmet'e ulaşabilmesi için 800 metre yol alması gerekir.

2. Ali'nin Ceyhun'a ulaşabilmesi için 1500 metre yol alması gerekir.

3. Alınan yol, yönden bağımsızdır.

4. Alınan yol, yönden bağımsız olarak katedilen yolun uzunluğuna denir.

Çalışma No.: 61

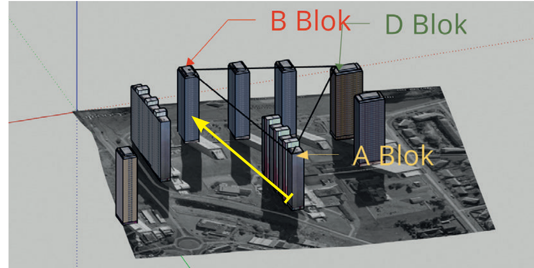
1. İzmir'den Ankara'ya giderken 584 km yol almıştır.
Ankara'dan İzmir'e dönerken 803 km yol almıştır.

2. Farklı yollardan hareketini tamamlamış olduğu için yol uzunlukları farklıdır. Dönüşte kullandığı yörünge daha uzundur. Oysa ulaştığı konumda değişiklik yoktur.

3. Alınan yol hareketlinin katettiği mesafe olarak ifade edilir.

Çalışma No.: 62

1. Ali'nin İsmet'e ulaşabilmesi için 300 metre yer değiştirmesi gerekir.



2. Farklı yollar izleyerek A bloktan D bloka gitseydi yer değiştirme büyüklüğü değişmezdi.

3. Bir hareketlinin ilk konumundan son konumuna doğru en kısa yol boyunca çizilen yönlü uzaklığa yer değiştirme denir.

Çalışma No.: 63

1. Yer değiştirme, hareketlinin son konumu ile ilk konumu arasındaki farktır.

2. Birinci ifade doğrudur. Yer değiştirme, son konum ile ilk konum arasındaki uzaklıktır. Atlet, pistin çapı kadar yer değiştirmiştir. Pistin yarıçapı 100 m olduğu için çapı 200 metredir.
İkinci ifade yanlıştır.
Üçüncü ifade doğrudur. İlk konumu ile son konumu aynı olduğu için yer değiştirmesi sıfırdır.
Dördüncü ifade yanlıştır.

3. Yer değiştirmeyi bulabilmek için hareketlinin ilk konumu ve son konumu bilinmelidir.

Çalışma No.: 64

1. Yarışmayı kazanan bisikletçinin sürati diğer bisikletçilerden daha büyük olduğu için birinciliği kazanmıştır. Sürat alınan toplam yola ve geçen zamana bağlıdır. Alınan toplam yolu zamana oranladığımızda yarışmacının sürati bulunur. Aynı yolu daha kısa zamanda alan yarışmacı daha süratlidir.

2. Sürat bir cismin hareketi sırasında birim zamanda aldığı yoldur.

3. Sürat kavramının temel özellikleri şunlardır:
   - Alınan yol skaler olduğu için sürat de skalerdir. Yön bilgisi içermez.
   - Yalnızca artı değerler alabilir, eksi değerler alamaz.
   - Yörüngenin uzunluğuna bağlıdır.
   - Zamana bağlıdır.

Çalışma No.: 65

1. Öğrencilerin vereceği cevaplar değerlendirilir. Muhtemel cevaplar:
   Sürat, bir cismin birim zamanda aldığı yoldur.

2. Sürat, alınan yolun zamana oranıyla hesaplanır. Alınan yol skaler bir büyüklük olduğu için sürat de skaler bir büyüklüktür.

3. Başladığı noktadan 110 km ilerideki başka bir şehre gidip hiç durmadan başladığı noktaya geri dönen bir hareketlinin aldığı yol 220 km olduğuna göre, sürati hesaplamak için alınan yolun toplam uzunluğu olan 220 km değeri kullanılır. Çünkü sürat, bir cismin birim zamanda aldığı yoldur.

Çalışma No.: 66

1. Hız birim zamandaki yer değiştirmedir. Üçüncü görselde dalış yapan gökdoğanın yönü verildiği için hız ifadesi doğru kullanılmıştır. Diğer görsellerde yön belirtilmediği için ifade edilen hız kavramı eksiktir.

2. “Rabia sabit hızla hareket etmektedir.”

3. Hız vektörel bir büyüklüktür. Bu sebeple farklı yönlerde giden otomobillerin hız büyüklükleri eşit olsa bile hızları eşit değildir.

Çalışma No.: 67

1. Öğrencilerin vereceği cevaplar değerlendirilir. Muhtemel cevap:
   Hız bir cismin birim zamanda yaptığı yer değiştirmedir.

2. Yarış pistinin başlangıç ve bitiş çizgisi aynı noktada olmasaydı otomobillerin yer değiştirmeleri sıfırdan farklı olacağı için hızları da sıfırdan farklı olurdu.

3. Hız yer değiştirmenin zamana oranıdır. Yer değiştirme vektörel bir büyüklük olduğu için hız da vektörel bir büyüklüktür.

Çalışma No.: 68

1. *Görsel 1:* Araçlardaki kadran sürati gösterir.
   Görsel 2: Dronlara ait yön belirtilmemiş. Sürat kavramı ifade edilmektedir.
   Görsel 3: Uzay aracının yönü yeryüzüne doğru olduğundan görselde hız kavramı ifade edilmektedir.
   Görsel 4: Rüzgârın yönü belirtilmediği için görselde sürat kavramı ifade edilmektedir.
   Görsel 5: Sinir iletileri sinir hücrelerine beyinden gönderildiği için bu iletilerin bir yönü vardır. Bu nedenle görselde hız kavramı ifade edilmektedir.

2. Doğrusal bir yörüngede bulunan hareketli için bu hareketli doğrusal yörüngede de bulunsa da hız kavramı için yön bilgisi mutlaka bilinmelidir.

3. Sürat skaler, hız vektörel bir büyüklüktür.

Çalışma No.: 69

1. Sürat, bir cismin birim zamanda aldığı yoldur. Sürat skaler bir büyüklüktür.
   Hız, bir cismin birim zamanda yaptığı yer değiştirmedir. Hız vektörel bir büyüklüktür.

2. Yelkovan, dakika; akrepse saat birimini gösterdiğinden yelkovan, akrepten daha süratlidir. Yelkovan ve akrep, sabit süratli hareket yaparlar. Fakat sabit hızlı değildirler. Hız, vektörel bir büyüklük olduğundan çembersel yörüngede dolanırken hız vektörleri dolayısıyla hızları değişkenlik gösterir.

3. Hız, vektörel bir büyüklük olduğundan cismin yön ve doğrultu değişimi hızı etkiler. Hız ve süratin büyüklüğü aynı olabilir. Bunun için cismin doğrusal bir yörüngede yön değiştirmeden hareket etmesi gerekir.

Çalışma No.: 70

1. Tavşan ve kaplumbağanın başlangıç ve bitiş noktaları konum olarak adlandırılır.

2. İkisinin de eşit olan fiziksel büyüklükleri, yer değiştirmeleri ve hızlarıdır.

3. Parkur uzunluğunun parkuru tamamlama süresine oranı ile tavşanın sürati, kaplumbağanın hızı bulunur.

Çalışma No.: 71

1.

	Yorum	Doğru	Yanlış
a)	Başlangıçta K ve L araçlarının konumları aynıdır.	√	
b)	K ve L araçlarının A ve B çizgileri arasındaki yer değiştirmeleri eşittir.	√	
c)	K ve L araçlarının A ve B çizgileri arasında hızlarının büyüklükleri eşittir.	√	
ç)	K ve L araçlarının A ve B çizgileri arasında aldıkları yollar eşittir.		√
d)	K ve L araçlarının A ve B çizgileri arasındaki süratleri eşittir.		√

ç) Alınan yol bir cismin hareketi boyunca izlediği yörüngenin toplam uzunluğudur. K ve L araçlarının A ve B çizgileri arasında aldıkları yollar eşit değildir.

d) Sürat, bir cismin hareketi sırasında birim zamanda aldığı yoldur. K ve L araçlarının A ve B çizgileri arasındaki süratleri eşit değildir.

2. Yer değiştirme bir hareketlinin son konum vektörü ile ilk konum vektörü arasındaki farktır. Vektörel büyüklüktür. Yol ise yer değiştirme sırasında izlenen yörüngeyi anlatır. Skaler büyüklük olarak tanımlanmıştır. Yer değiştirmenin birimi ile yolun birimi metre cinsinden verilir. Yer değiştirme vektörünün büyüklüğü yolun uzunluğuna doğrusal yörüngede ise eşit olabilir. Ancak hiçbir zaman yolun uzunluğu yer değiştirme vektörünün büyüklüğünden küçük olamaz.

3. Hız vektörel bir büyüklük iken sürat skaler bir büyüklüktür. Birim zamanda yapılan yer değiştirmenin değeri hız vektörü olarak tanımlanmışken birim zamanda alınan yolun uzunluğu sürat olarak tanımlanmıştır. Hızı tanımlamak için yön ve doğrultu bildirilmesi gerekirken sürat için böyle bir zorunluluk yoktur. İkisinin de ortak yanı birimleridir metre/saniye olarak tanımlanmıştır.

Çalışma No.: 72

1. Her ikisinin biriminin m/s olması, karıştırılması yönündeki önemli bir nedendir.

2. Anlık durumdan kasıt, yüzücülerin hız değerleridir. Burada sözü edilen hız, anlık hız olarak adlandırılır.

3. Hareketlinin herhangi bir anındaki hızı, anlık hız olarak tanımlanır.

Çalışma No.: 73

1. A noktasında: Atlet 8 m/s hızla kuzey yönünde koşmaktadır.
   B noktasında: Atlet 6 m/s hızla doğu yönünde koşmaktadır.
   C noktasında: Atlet 9 m/s hızla güney yönünde koşmaktadır.
   D noktasında: Atlet 3 m/s hızla batı yönünde koşmaktadır.



2. Hız, vektörel bir büyüklüktür. Bu nedenle atletin A, B, C ve D noktalarında bulunduğu anda sahip olduğu hızlar tanımlanırken yön belirtilmelidir. Yön belirtilmez ise o noktalardaki hız değil "sürat" ifade edilmiş olur.

3. Öğrencilerin oluşturduğu cevaplarda farklılıklar olabilir. Muhtemel cevap:

Anlık hız değeri, hesaplama yolu ile bulunmamıştır. Göstergeden okunmuştur. Hız değeri, (Yer değiştirme/Zaman) formülü ile hesaplanmaktadır ancak anlık hız değeri için çok küçük bir aralık söz konusu olduğundan bu formülle hesaplanamaz. Bu nokta boyutunda yer değiştirme ve geçen zaman ölçülemediğinden anlık hız değeri bu formülle hesaplanamaz.

Anlık hız: Bir hareketlinin bulunduğu herhangi bir noktada sahip olduğu hızdır. Yönlü büyüklüktür. Hareket süresince her noktada aynı olmak zorunda değildir.

Çalışma No.: 74

1. Yapılan yer değiştirmenin geçen toplam zamana oranına ortalama hız denir.

2.

	Yorum-Yargı-Tahmin-Çıkarım	Doğru	Yanlış
1)	Sarı otomobilin hızı, minibüs A noktasından B noktasına doğru ilerlerken sürekli azalmış olabilir.	D	
2)	Sarı otomobilin hızı, minibüs A noktasından B noktasına doğru ilerlerken önce artmış sonra azalmış olabilir.	D	
3)	Sarı otomobilin ortalama hızı yalnızca A ve B noktalarından geçiş hızı ile belirlenebilir.		Y
4)	Hız ihlali tespitinde araçların ortalama hızlarının baz alınması, anlık hızlarının baz alınmasına göre daha adaletli bir sistemdir.	D	

Çalışma No.: 75

1. Entomoloji uzmanı, ortalama hız değerini bulmak istemektedir. Ortalama hız, içinde hız kavramını da bulundurduğu için buradan yola çıkılırsa "ortalama hız" vektörel büyüklük olmalıdır. Ancak bilim insanı hesaplamasında toplam yolu kullanmıştır. Yol skaler bir büyüklüktür. Ortalama hız, skaler büyüklükler ile bulunamaz. Bu nedenle hatalıdır; hatası, toplam yol değerini kullanmasıdır.

2. Entomoloji uzmanının yaptığı hatalar düşünülürse:

- "Ortalama Hız" nedir?
  Hız kavramına benzer.
  Vektörel bir büyüklüktür.
- "Ortalama Hız" ne değildir?
  Skaler değildir.
  Toplam yol kullanılarak hesaplanamaz.
  Yol ile ilgili değildir.
  Hızların ortalaması demek değildir. Hızların ortalaması alınarak bulunamaz.

3. Böceğin, hareketi boyunca sahip olduğu ortalama hız değerini bulmak için vektörel büyüklük kullanılmalıdır. Yolun tamamı için istenen bir nicelik olduğundan toplam süre kullanılmalıdır. Hız ile ilgili bilgilerden yola çıkarsak hız değeri "yer değiştirme/ zaman" formülü ile hesaplandığına göre ortalama hız değeri de "toplam yer değiştirme/toplam zaman" formülü kullanılarak hesaplanmalıdır. Bu nedenle "toplam yer değiştirme" ve "toplam zaman" değerleri kullanılmalıdır.

DÜŞÜNELİM-BULALIM

- "Böceğin her bölgede farklı hıza sahip olmasının nedeni ne olabilir?" Böceğin hep aynı hız değeriyle gitmemesi, yönünü değiştirmesi ve hareketi sırasında bazen hızlanıp bazen yavaşlaması olabilir.
- "Böceğin ortalama hızının yönünü nasıl ifade edebilirim?" Ortalama hız, toplam yer değiştirme değeri kullanılarak bulunduğuna göre "Yer değiştirme vektörü ile aynı yöndedir." şeklinde ifade edilebilir.
- "Ortalama hızın birimi nedir?" Hız birimi ile aynı olmalıdır. m/s, km/h, cm/s olabilir.
- "Ortalama sürat, ortalama hız ile aynı mıdır?" Sürat, skaler bir kavramdır. O nedenle ortalama hız, ortalama sürat kavramından farklıdır.

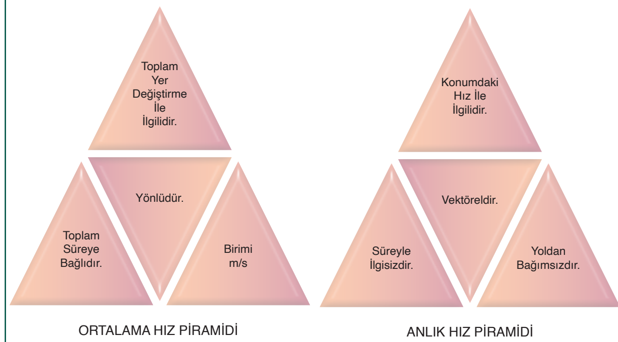
Çalışma No.: 76

1. Aracın ortalama hız değerini belirlemek için toplam yer değiştirme ve toplam süre bilinmelidir. Ortalama hız değeri, toplam yer değiştirmenin toplam zamana bölünmesi ile bulunur. Yol, doğrusal olduğundan kameralar arasındaki yol mesafesi yer değiştirmeye eşittir. Bu nedenle Görsel 2.'de belirtilen; d, t_1 ve t_2 sürelerine ait verilere ihtiyaç duyulur.

2. Anlık hız değerini belirlemek için Görsel 2'de belirtilen v_1 ve v_2 verileri kullanılır.

3. Görsel 2'de verilen araç, sabit hızla gitmediğine göre anlık hız ve ortalama hız değerleri aynı olamaz. Çünkü anlık hız ve ortalama hız birbirinden bağımsız büyüklüklerdir. Verilen araç için anlık hız ve ortalama hızın yönleri aynıdır. Birimleri de aynıdır. Ortak özellikleri, yön ve birim değerleridir.

Çalışma No.: 77



Çalışma No.: 78

1. Fizik öğretmeni, yolcuların söylemleri arasında bir tercih yapmıyor. Yalnızca yeşil dalga durumunu bilimsel bir dille anlatıyor. Sonuçta her iki yolcu da aynı hedef üzerinde konuşmaktadır.

2. Genel anlamda bakıldığında her iki yolcunun ortalama hız kavramını işaret ettiği görülebilir. Ancak anlık hız kavramı da irdelenebilir. Örneğin birinci yolcu için tüm anlarda 70 km/h'lik değerler alınabilir. İkinci yolcu için ise tamamen değişik değerler söz konusudur.

3. Anlık hız, hareketlinin herhangi bir anındaki hızıdır. Ani hız olarak da ifade edilebilir. Ortalama hız ise belli bir zaman aralığında yer değiştiren bir hareketlinin bu zaman aralığındaki hız değerine verilen addır.

Çalışma No.: 79

1. İvme vektörel bir niceliktir. Hız değişimi varsa yavaşlama ya da hızlanma mutlaka ivme vardır. Ayrıca hareket yönünde değişim varsa da ivmeden söz edilir. Hareketlinin etkisi altında olduğu kuvvetin bir ölçüsüdür.

2. Hızında değişim vardır ya da hareketin yönünde değişim vardır. Vektörel işlemler ile elde edilen hız değişim vektörünün birim zamandaki etkisi incelenmelidir.

3. İki durum söz konusudur. Eğer hızı artıyorsa hareket doğrultusunda ve hareket yönünde hızlanma ivmesi vardır. Eğer hızı azalıyorsa hareket doğrultusunda ancak hareket yönüne ters yönde ivmesi vardır.

Çalışma No.: 80

1. 1. durum: Okun konumları arasında eşit aralık vardır ve mavi renkteki vektör çizgileri eşit uzunluktadır. Bu durum, okun eşit zaman aralıklarında eşit yollar aldığını ve sabit hızla hareket ettiğini ifade eder. 1. durumda kırmızı renkle belirtilen ivme vektörü verilmemiştir. Öyleyse sabit hızla hareket eden okun ivme değeri yoktur.

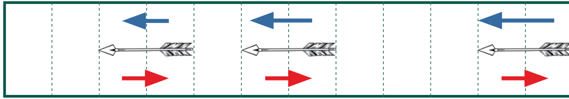
2. durum: Okun konumları arasındaki uzaklık zamana göre artmıştır. Vektör çizgileri olarak gösterilen mavi renktekiler (hız) uzarken, kırmızı renktekiler (ivme) eşit uzunluktadır. Bu durum okun hızının arttığı ve ivmenin sabit olduğu anlamına gelir. Pozitif yönde hızlanarak hareket eden okun ivme vektörü, pozitif yönde verilmiştir.

3. durum: Okun konumları arasındaki uzaklık zamana göre azalmıştır. Vektör çizgileri olarak gösterilen mavi renktekiler (hız) kısalırken, kırmızı renktekiler (ivme) eşit uzunluktadır. Bu durum okun hızının azaldığı ve ivmenin sabit olduğu anlamına gelir. Pozitif yönde yavaşlayan okun ivme vektörü negatif yönde ve 2. durumdakine göre daha küçüktür.

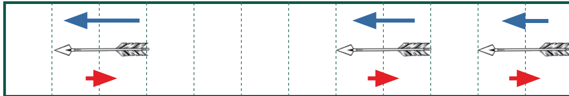
2. Hareket diyagramları aşağıdaki gibi olmalıdır.

1. satır	4	4	4	4 olmalı çünkü rakamlar arasında bir farklılık veya bir değişim yoktur.
2. satır	2	4	6	8 olmalı çünkü rakamlar artarak devam etmekte ve aralarında 2 fark bulunmaktadır.
3. satır	5	4	3	2 olmalı çünkü rakamlar azalarak devam etmekte ve aralarında 1 fark bulunmaktadır.

İvme özelliği: Sola doğru sabit pozitif ivme



İvme özelliği: Sola doğru sabit negatif ivme

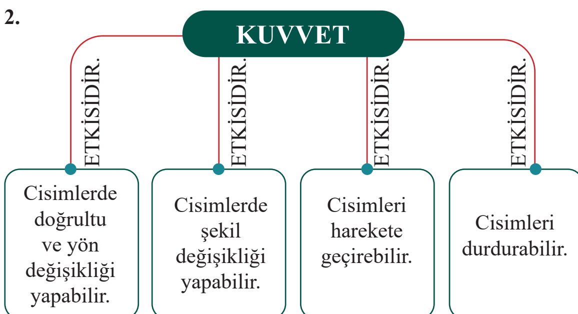


3. İvmenin hız değişiminin olduğu durumlarda var olduğu görülmektedir. Zamana göre hızın artma veya azalma miktarı ile ivme büyüklüğünün doğru orantılı olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda ivme kavramı belirli zaman aralığındaki hız değişimi olarak tanımlanabilir.

Çalışma No.: 81

1. Cisimler üzerinde birtakım etkiler oluşturabilen fizik kavramı kuvvettir.

2.



3. Öğrencilerin cevapları farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar:

Cisimlerin; şeklini, hareket doğrultusunu, yönünü değiştirebilen, durgun bir cismi harekete geçirebilen, hareketli bir cismi durdurabilen etkiye kuvvet denir.

Çalışma No.: 82

1. Hilal mukavva ve kâğıdın, Levent ise oyun hamurunun şeklini değiştirmiştir.

2. Uygulanan etki ile araba harekete geçmiştir. Araba uygulanan etkiyle harekete geçmiş, fren etkisiyle yavaşlamış ve durmuştur. Rüzgârgülü ise rüzgârın etkisiyle dönme hareketi yapmıştır. Uygulanan etki, bebek arabasının tekerleğine dönme hareketi yaptırmıştır.

3. Uygulandığı cismin şeklini değiştirebilen, duran cismi harekete geçiren, hareket hâlindeki cismin hızını arttırabilen, azaltabilen, durdurabilen ya da döndürebilen etki "kuvvet" kavramıyla ifade edilmektedir.

Çalışma No.: 83

1. Cisimler arasında gözle göremediğimiz bir çekim kuvveti vardır. Bu çekim kuvveti iki kütle arasındaki mesafe ne olursa olsun varlığını sürdürmektedir. Kütlesi küçük olan cisim her zaman kütlesi büyük cismin etrafında dönmektedir. Gök cisimlerinin tümü bu çekim kuvvetinin etkisinde hareket etmektedir. Cisimler birbirlerine yaklaştıkça bu çekim kuvveti artmaktadır. Bu sonucu, sonradan konan bilyelerin hızlanarak merkezdeki bilyeye yaklaşmalarından çıkarabiliriz. Eğer merkezdeki bilyenin kütlesi büyütülecek olsaydı küçük bilyeler daha büyük hızlarla ona yaklaşırlardı. Buradan kütle çekim kuvvetinin büyüklüğünün cisimlerin kütleleriyle doğru orantılı olduğu sonucunu çıkarabiliriz.

2. Kütle çekim kuvveti, kütleli her şeyin gezegenler, yıldızlar ve galaksiler de dâhil olmak üzere birbirine doğru hareket ettiği (ya da birbirine doğru çekildiği) doğal bir olaydır.

Çalışma No.: 84

1. Çekim kuvvetinin oluşmasının ortak nedeni cisimlerin kütlesinin olmasıdır.

2. Etkileşim kuvveti cisimlerin kütle değerlerine ve bu cisimlerin arasındaki mesafeye bağlıdır.

3. "Kütle çekim kuvveti" ile ifade edilir.

Çalışma No.: 85

1. Sir Isaac Newton'ın keşfettiği ve dört arkadaşın bahsettiği kuvvet **kütle çekim kuvvetidir.**

2. Öğrencilerin cevapları farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar şöyledir:

Kütlesi olan her cismin birbirine uyguladığı karşılıklı çekme kuvvetine **kütle çekim kuvveti** denir.

Cisimlerin kütlelerinden dolayı birbirlerine uyguladığı çekim kuvvetine **kütle çekim kuvveti** denir.

3. Öğrencilerin cevapları farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar:

Kütlesi olan tüm cisimler, birbirine kütle çekim kuvveti uygular. Yerkürenin size uyguladığı kütle çekim kuvveti, arkadaşınızın size uyguladığı kütle çekim kuvvetinden daha büyük olur. Bu nedenle arkadaşınızla birbirinize uyguladığınız kütle çekim kuvvetinin etkisini hissedemezsiniz.

Çalışma No.: 86

1. TV'nin ağırlığına rağmen hareketsiz olmasının sebebi, aparatlarda oluşan TV ağırlığına eşit büyüklükte ve ters yönlü tepki kuvvetinin varlığıdır.

2. TV'nin ağırlığı, aparatlardaki tepki net kuvvet tarafından dengelenmiştir.

3. Cisim dengedeyse bu cisim üzerine etki eden kuvvetlerin toplamı olan net kuvvet sıfırdır. Bu şartı sağlayan kuvvetlere **dengelenmiş kuvvetler** denir.

Çalışma No.: 87

1. **a)** Uçurtma üzerindeki kuvvetlere rağmen dengede olması **dengelenmiş kuvvet** kavramına karşılık gelir.

   b) Öğrencilerin cevapları farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar:

   • Bir cismin üzerindeki net kuvvet sıfır ise cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir.

   • Cisme etki eden net kuvvet sıfırsa cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisi altındadır.

   • Cisim durgunken veya sabit hızlı hareket ederken üzerine etki eden net kuvvet sıfır olur. Bu kuvvetlere dengelenmiş kuvvetler denir.

2. Dengelenmiş kuvvet etkisinde olan bir sistem hareketsiz kalabilir, sabit hızlı hareket edebilir.

Çalışma No.: 88

1. Ali'nin, paraşütünü açmadan önce hızlanmasının sebebi yer çekimi kuvvetine ters yönlü ve ona eşit bir kuvvetin olmayışıdır. Bu durumda Ali'nin üzerindeki kuvvetlerin bileşkesi sıfır olmadığı için Ali hızlanmaktadır.
2. Ali'nin paraşütünü açmadan önceki hareketinde "dengelenmemiş kuvvetler" söz konusudur. Ali'ye etki eden yer çekimi kuvveti ters yönlü ve ona eşit bir kuvvet tarafından dengelenememiştir.
3. Bileşkesi sıfır olmayan kuvvetler dengelenmemiş kuvvetlerdir.

Çalışma No.: 89

2. Yönerge:

1. Simülasyon sistemi birinci yönergede adımlar uygulanarak kurulduğunda mavi grubun uyguladığı toplam kuvvet daha fazla olduğu için sistemin denge şartı bozulur ve oyunu mavi grup kazanır.
2. İki grubun birbirlerine uyguladığı kuvvetler zıt yönlü ve mavi grubun uyguladığı kuvvet, daha büyük olduğu için sisteme etki eden toplam kuvvet net kuvvet olarak adlandırılır. Kırmızı gruptaki çıkarılan kişi denge şartını bozar.
3. Simülasyon görseldeki gibi kurulduğunda kırmızı grup ve araba sistemi dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir.

Çalışma No.: 90

1. Öğrencilerin vereceği cevaplar değerlendirilir. Muhtemel cevaplar:

   Bir cisme uygulanan bütün kuvvetlerin etkisini tek başına gösterebilen kuvvete net kuvvet (bileşke kuvvet) adı verilir.
2. İtme kuvveti ile ağırlık kuvvetinin büyüklükleri birbirlerine eşit olursa net kuvvet (bileşke kuvvet) sıfır olacağından roket kalkış yapamaz.
3. Öğrencilerin cevapları farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar:

   Net kuvvetin sıfıra eşit olduğu durumlara masanın üzerinde duran kitap, duvardaki saat örnekleri verilebilir.

   Net kuvvetin sıfıra eşit olmadığı durumlara halat çekme yarışında bir takımın diğer takımı yenmesi, ev eşyalarının yerinin değiştirilmesi örnekleri verilebilir.

Çalışma No.: 91

1. A blokuna sadece 10 N büyüklüğünde tek bir kuvvet etki etmiştir.

   B blokuna sadece 20 N büyüklüğünde tek bir kuvvet etki etmiştir.

   C blokuna aynı doğrultuda bulunan birbirine zıt yönlü 20 N ve 10 N büyüklüğünde iki tane kuvvet etki etmiştir, toplamları 10 N büyüklüğündedir.

   D blokuna birbiriyle aynı yönlü 20 N ve 10 N büyüklüğünde iki tane kuvvet etki etmiştir, toplamları 30 N büyüklüğündedir.

   Bu durumda hızlanması en büyük olan D bloku daha sonra, B bloku olur. A ve C bloklarının hızlanmaları ise en düşük ve birbirine eşittir.
2. Net kuvveti bulmak için cisme etki eden bütün kuvvetleri vektörel olarak toplamak gerekmektedir.

   Net kuvveti bulmak için aynı doğrultuda bulunan kuvvetler, aynı yönlü olanlar toplanır, zıt yönlü olanlar çıkarılır.

   A ve B blokuna tek kuvvet etki ettiği için net kuvvet, uygulanan kuvvet kadardır.

   C blokuna uygulanan iki kuvvet zıt yönlü olduğu için vektörel toplamı, aralarındaki farka eşittir.

   D blokuna uygulanan iki kuvvet aynı yönlü olduğu için vektörel toplamı, toplamlarına eşittir.
3. Bir cisme uygulanan bütün kuvvetlerin vektörel toplamına *net kuvvet* denir.

Çalışma No.: 92

1. Öğrencilerin vereceği cevaplar değerlendirilir. Muhtemel cevap:

   Dünya üzerindeki birim kütleye uygulanan kuvvete yer çekimi ivmesi denir.
2. Aynı yükselti boyunca ekvatordan kuzeye ve güneye doğru gidildikçe yer çekimi ivmesi artar.
3. Dünya'nın yüzeyinden uzaklaşıldıkça yer çekimi ivmesi azalır. Sonucunda ağırlığımız da azalır.

Çalışma No.: 93

1. Durgun hâlden harekete başlayan cisimler aynı anda, aynı noktaya ulaşıyorsa ivmelerinin aynı olması gerekmektedir. Her cisim için aynı ise ivme sabit bir değerde olmalıdır.
2. Yer çekimi ivmesini oluşturan kuvvet, kütle çekim kuvvetidir.
3. Belli bir yükseklikten serbest bırakılan bir cismin sadece kütle çekim kuvveti etkisiyle kazandığı ivmeye yer çekimi ivmesi denir.

Çalışma No.: 94

1. Ağırlık bir kuvvettir. Dünya'nın cisimlere uyguladığı kütle çekim kuvveti, daima yerkürenin merkezine doğrudur. Bu kuvvete ağırlık denir.
2. Kütle, cisimlerin hacmini dolduran değişmeyen madde miktarıdır. Ağırlık ise kütle çekiminden kaynaklanan cisim üzerindeki yer çekimi kuvvetidir. Kütle teraziyle, ağırlık dinamometreyle ölçülür. Kütle birimi kg, ağırlık birimi N'dur.
3. Bir cismi Ay'da kaldırmak daha kolaydır çünkü kütle çekimi kuvveti Ay'da Dünya'dakinden daha küçüktür.

Çalışma No.: 95

1. Gölün çatlamasına neden olan durum Murat'ın ağırlığıdır. Bu sebeple Murat'ın arkadaşlarından en zayıf olan kişinin yardıma gitmesi gerekir.

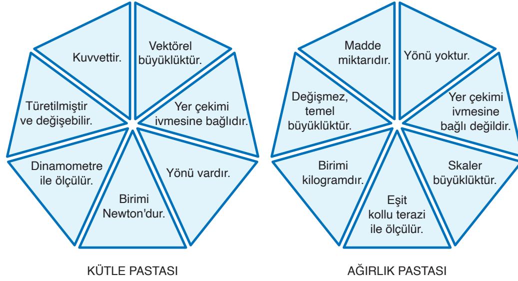
   Not: Öğrenciler; gölün çatlamasına neden olan duruma ağırlık yerine buza etki eden baskı ve en zayıf kişi yerine de Murat'tan daha az buza baskı yapabilecek kişi, şeklinde cevap verebilir.
2. Nevin'in not defterindeki bilgiler incelendiğinde Dünya'nın r yarıçaplı bir küre olarak ele alındığı görülmektedir. Dünya'nın merkezinden yüzeye gidildikçe yer çekimi ivmesinin yarıçap ile doğru orantılı arttığı ve yer çekimi ivmesinin yüzeyde en büyük değerine ulaşırken Dünya yüzeyinden uzaklaşıldıkça azaldığı anlaşılmaktadır. Soruda Dünya'nın kutuplardan basık, Ekvator'dan şişkin bir küre olduğu; Nevin'in not defterinde ise kütle çekim kuvvetinin cismin ağırlığı olarak tanımlandığı ve ağırlığın yer çekimine bağlı olduğu belirtilmektedir. Bu durumda Nevin, kardeşinin sorusuna "Dünya'nın merkezine en uzak yer Ekvator bölgesidir. Bu sebeple bir cisim, kutup bölgelerinde en büyük ağırlığa sahiptir." şeklinde cevap vermelidir.
3. "Ağırlık, bir cismin kütle çekiminden dolayı destek yüzeyine uyguladığı kuvvettir." şeklinde tanımlanabilir.

Çalışma No.: 96

1. K astronotu: Cismin kütlesini ölçmüştür. Kütlenin ölçülen değeri tüm gezegenlerde aynı büyüklükte çıkmıştır. Kütle yer çekimi ivmesine bağlı değildir, çünkü değeri değişmemiştir. Yönü yoktur.

L astronotu: Cismin ağırlığını ölçmüştür. Ağırlık değeri tüm gezegenlerde aynı değildir. Gezegenin çekim ivmesi ile doğru orantılı olarak değişmiştir. Ölçüm tanımlanırken yön kullanılmıştır. Ağırlığın yönü vardır.

2.



Çalışma No.: 97

1. Bir nesnenin eylemsizlik ölçüsü ile kastedilen büyüklük, fizik biliminde kütle kavramı ile ifade edilmektedir. Öğrenciler bu kavramla ilgili,

- "m" sembolü ile gösterilir.
- Eşit kollu terazi ile ölçülür.
- Maddeyi oluşturan taneciklerin sayısı ile ilgili ölçülebilir bir niceliği ifade eder.

özelliklerinden ikisini belirtebilirler.

2. Astronotlar boş bırakılan yerlere,

- Nesnenin eylemsizlik ölçüsü daima aynı değerdedir.
- Nesnenin gezegenlerdeki dinamometre değerleri en büyükten en küçüğe doğru sıralandığında Neptün, Satürn, Dünya, Uranüs şeklinde olur.

sonuçlarını yazmış olabilirler.

3. Bir nesne için dinamometre ve terazi ile yapılan ölçüm sonuçlarının günlük hayatta kullanımı ile ilgili olayda kavram yanılgısına neden olan durum, ölçüm sonucunun aynı birimle ifade edilmesidir. Bir nesnenin ağırlığı dinamometre ile kütlesi ise terazi ile belirlenir. Bu nedenle nesnenin ölçüm değeri için kullanılan ölçüm aleti dinamometre ise newton, terazi ise kg birimi ile birlikte açıklanmalıdır.

Ağırlık, bir cismin kütle çekiminden dolayı destek yüzeyine uyguladığı kuvvettir.

Çalışma No.: 98

1. Bir cismin ivmesi, o cisme etki eden net kuvvetle doğru orantılı cismin kütlesiyle ters orantılıdır.

2. Net kuvvet artarsa kütle değişmezken ivmesi artar. Kütle arttıkça cismin eylemsizliği arttığı için kazanacağı ivme büyüklük olarak azalır. Yönü belirleyen kuvvettir.

3. Taş üzerindeki net kuvvet azaldığı için ivmesi de azalır. Net kuvvet taş üzerindeki kütle çekim kuvveti ile hava direnç kuvvetinin farkına eşittir. Hız arttıkça hava direnci de arttığı için net kuvvet dolayısıyla ivme de azalacaktır. Hava direnç kuvveti cismin ağırlığına eşit olduğu an taşın ivmesi sıfır olur ve sonrasında taş sabit hızla düşmeye devam eder.

Çalışma No.: 99

2. Yönerge:

Bu soruların cevapları öğrencinin yorumuna bırakılmıştır. Muhtemel cevaplardan biri şöyle olabilir:

1. 1 ve 3 numaralı öğrenciler: "Duran cisme kuvvet uygulandığında cisim ivmeleniyorsa birden fazla kuvvet cismin farklı bir ivmeyle ve farklı yönde hareket etmesine sebep olabilir. Eğer uygulanan kuvvetler cismin sabit hızla gitmesine neden oluyorsa ivme sıfır demektir. Bu durumda net kuvvet de sıfır olmalıdır." açıklamasını birlikte yapabilir.

2. 1 numaralı öğrenci: "Duran bir cisim itildiğinde ivmeleniyorsa ivme kuvvete bağlıdır."

2 numaralı öğrenci: "İnsan file göre daha fazla ivmeleniyorsa ivme kütleye bağlıdır." açıklamalarını yapabilir.

3. 2 numaralı öğrenci: "Aynı kuvvetle itilen insan ve fil ikilisinden kütlesi küçük olan daha fazla ivmeleniyorsa ivmelerinin aynı olması için file daha fazla kuvvet uygulamak gerekir. Bu durum kuvvetle kütlenin doğru orantılı olduğunu ifade eder." diyebilir.

3 numaralı öğrenci: "Kütle sabit iken ivme ile net kuvvet aynı oranda değiştiğine göre birden fazla cismin ivmesinin aynı olması, uygulanan kuvvetlerin ve kütlelerinin eşit olmasından kaynaklanabilir." cevabını verebilir.

1, 2 ve 3 numaralı öğrenciler sadece sorudaki matematiksel ilişkiyi kullanarak ayrı ayrı ya da birlikte $F = m \cdot a$ ise ivme sabit iken kuvvetle kütle doğru orantılıdır, bu durum birden fazla cismin ivmelerinin eşit olması için F/m oranının aynı olması gerekir." açıklamasını yapabilir.

Çalışma No.: 100

1. Her üç öğrencinin de özdeş cisimlere aynı büyüklükte F kuvveti uygulamasına karşın, cisimlerin aldıkları yolların birbirinden farklı olmasının sebebi, cisimlere etkiyen sürtünme kuvvetidir. Birbirine temas eden yüzeyler arasında harekete ya da zorlamaya karşı oluşan kuvvete sürtünme kuvveti adı verilir. Vektörel bir nicelik olan sürtünme kuvvetinin yönü daima hareket ya da zorlamaya zıt yöndedir.

2. Sürtünme kuvveti;

- Sürtünme kuvveti yüzeyin cinsine bağlıdır.
- Sürtünme kuvveti cismin ağırlığı ile doğru orantılıdır.
- Sürtünme kuvveti yüzeyin eğimine bağlıdır. Eğim arttıkça sürtünme kuvveti azalır.
- Sürtünme kuvveti yüzeye dik olarak uygulanan kuvvete bağlıdır. Kuvvet yüzeye doğru ise sürtünme artar, kuvvet yüzeye göre yukarı doğru ise sürtünme azalır.

3. Öğrencilerin verdiği cevaplarda farklılık görülebilir.

Muhtemel cevaplar:

- HAYATI KOLAYLAŞTIRICI ETKİLERİ: Ayakta durmak, yürümek, durmak veya herhangi bir şeyi tutmak gibi temel eylemlerin tamamı sürtünme kuvveti sayesinde yapılmaktadır. Kurşun kalemle yazı yazılabilmesi de sürtünmeyle ilgilidir. Dünya atmosferine giren asteroitler sürtünme kuvveti nedeniyle alev alır. Alev alan asteroitler parçalanarak küçük parçalar hâlinde yeryüzüne iner. Sürtünme kuvveti sayesinde asteroitlerin Dünya'ya verebileceği zararlar önlenmiş olur. Arabaların asfalt ya da başka bir zeminde ilerlemesi ve frene basıldığında durması da sürtünme sayesinde olur. Kışın buzlu yolda kaymadan yürümemizi sağlayan kar ayakkabıları, paraşüt ile atlayış yapan bir kişinin havanın sürtünme kuvvetinden yararlanarak yere inmesi, basketbol topunun elimizden kaymaması için yüzeyinin tırtıklı yapılması gibi hususlar da sürtünmeyle alakalıdır.
- HAYATI ZORLAŞTIRICI ETKİLERİ: Uçuş sırasında havayla sürtünen uçakların ya da denizde suyla sürtünen gemilerin yüzeylerinde aşınmalar oluşması, makine parçalarının sürtünme nedeniyle aşınması, sürtünme sonunda yaşanan ısınma nedeniyle makine parçalarının zarar görmesi hayatı zorlaştıran yanlarıdır. Kapı menteşelerinden ses gelmesi gibi olumsuzlukların sebebi de sürtünmedir.

Çalışma No.: 101

1. Yatay düzlemde, yatay doğrultuda fırlatılan bir cismin hareketini yavaşlatan etki sürtünme kuvvetidir. Cisimlerin hareketini zorlaştıran, hareket yönüne zıt yönde etkiyen kuvvete sürtünme kuvveti denir.



2. Yatay düzlemde cismin ağırlığı ile doğru orantılıdır ve sürtünen yüzeylerin cinsine bağlıdır. Sürtünme kuvveti sürtünen yüzeylerin büyüklüğüne bağlı değildir.

3. Sürtünme kuvvetinin değerini arttırmak için yüzeyin cinsini ifade eden sürtünme katsayını ya da yüzeye dik uygulanan kuvvetin arttırılması gereklidir.

Çalışma No.: 102

2. Yönerge:

1. Treylerin ani durması sonucu kasasındaki demir direklerin daha önceki hareketini sürdürme eğilimi ile oluşan eylemsizlik kuvvetinin etkisiyle demir direkler hareket ederek çekici kasasında hasar oluşturmuştur.
2. Deneyin ilk adımında demir paranın bardağın dışına, ikinci adımda ise bardağın içine düşmesinin sebebi paranın eylemsizliğini koruma isteğidir. Bu olay para üzerinde ani bir değişiklik yapıldığında paranın daha önceki konum ve hareketini koruma eğiliminden paranın aynı yerde kalma isteği sonucu bardağa düşmesini sağlar.
3. Eylemsizlik, bir cismin hareketteki değişime karşı koyma eğilimi olarak tanımlanır.

Çalışma No.: 103

1. Durgun bir araç yüksek bir ivmeyle hızlanmaya başladığında içindeki yolcuların koltuğa doğru yaslanmalarının sebebi eylemsizliklerini koruma isteğidir. Belirli bir hızla giden araç aniden fren yaptığında içindeki yolcular ve eşyalar hareket durumlarını sürdürmek ister ve fren esnasında öne doğru hareket eder. Duran cisimler durmaya devam etmek isterken hareket hâlinde sabit hızla hareket eden cisimler de hızlarını korumak ister. Bunun gibi (hareketsiz, durgun) cisimlerin durağan hâllerini sürdürme eğilimlerine, hareketli cisimlerin de hareketlerini sürdürme eğilimlerine eylemsizlik denir. Eylemsizlik, cisimlerin kütlelerinden dolayı hareket durumlarını değiştirmeye yönelik etkilere karşı koymasıdır.
2. Kütlesi daha büyük olan cismin eylemsizliği de daha büyük olur. Otobüs, kamyon gibi araçların yüklü olup olmaması, aracın hızlanması veya yavaşlaması durumlarında önemli bir etkendir. Yüklü otobüsün hareket ettirilmesi veya durdurulması için daha çok enerjiye ihtiyaç olması onun eylemsizliği ile ilgilidir.
3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir.
   Muhtemel cevaplar aşağıda sıralanmıştır.
   - Bisikletiyle pedal çeviren bir kişi, aniden ön frenleri sıkarsa bedeni hareket etmeye devam edecek ve kolları üzerinden vücudu öne doğru savrulacaktır.
   - Bir araba keskin bir dönüş yaptığında araç içindeki kişi savrulur.
   - Bir tepeden aşağı yuvarlanan top, sürtünme veya başka bir kuvvet onu durdurmadıkça yuvarlanmaya devam eder.
   - Masa örtüsü hızlıca çekilirse masanın üstündekiler devrilmeden kalır. Masanın üstündekiler, masa örtüsünün hareketinden kaynaklanan sürtünme çok büyük olmadığı sürece devrilmez.

Çalışma No.: 104

1. $\vec{F}_1$: Etki kuvveti
   $\vec{F}_2$: Cismin ağırlığından kaynaklanan etki kuvveti
   $\vec{F}_3$: Cismin ağırlığına karşı oluşan eşit büyüklükte ancak zıt yönlü tepki kuvveti
   $\vec{F}_4$: $\vec{F}_1$ kuvvetinden kaynaklanan eşit büyüklükte ancak zıt yönlü tepki kuvveti
2. Tepki kuvveti kendisini oluşturan kuvvetten daha büyük olamaz.
3. Yatay ile yapılan açı değeri arttıkça yüzeye dik uygulanan kuvvet azalır. $|\vec{N}_1| > |\vec{N}_2|$

Çalışma No.: 105

1. Bir cisim ikinci bir cisim üzerine kuvvet uygularsa ikinci cisim de birinci cisim üzerine aynı büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uygular. Kuvvetler çift hâlde bulunur. Biri etki, diğeri tepki olan bu iki kuvvet cisimler arasında etkileşimi sağlar. Etki ve tepki aynı anda gerçekleşerek farklı cisimler üzerine etki eder. Birinci cismin ikinci cisme uyguladığı kuvvete etki, ikinci cismin birinci cisme uyguladığı kuvvete de tepki kuvveti adı verilebilir.
2. Dağcı halatı aşağıya doğru çektiğinde halat üzerinde bir etki kuvveti oluşur. Halat da aynı anda dağcı üzerinde eşit büyüklükte ve zıt yönlü bir tepki kuvveti oluşturur. Bu kuvvet de dağcıyı yukarı doğru çekerek onun tırmanmasını sağlar.
3. İki cisme de eşit büyüklükte ve zıt yönlü kuvvetler eş zamanlı etki eder. Etki kuvveti arabadan yaprağa uygulanıyorsa tepki kuvveti de aynı anda yapraktan arabaya uygulanır.

Çalışma No.: 106

İPUCU	KAVRAM	AÇIKLAMA
Benim hareketimin başı ve sonu yoktur. Sürekli kendimi tekrar ederim.	DÖNME HAREKETİ	Kütle merkezinin yerinin değişmemesi şartıyla sabit bir eksen etrafında dolanan cisimler dönme hareketi yapar.
Benim hareketime dışarıdan bir etki olmazsa doğrusal olarak sonsuza kadar yoluma devam ederim.	ÖTELEME HAREKETİ	Düz bir doğrultu üzerinde kütle merkezi de dâhil bütün noktaları eşit miktarda ilerleyen cisimler öteleme hareketi yapar.
Bütün maddelerin hareketlerindeki değişime karşı direnç gösterme eğilimi vardır.	EYLEMSİZLİK	Durgun cisimlerin durağan hâllerini hareketli cisimlerin de hareketlerini sürdürme eğilimleri eylemsizliktir.
Bana dokunmazsan sana dokunamam.	ETKİ VE TEPKİ KUVVETLERİ	Etkileşim hâlinde olan cisimlerden biri etki uyguluyorsa diğer cisim de etkiye karşı eşit büyüklükte ve zıt yönde tepki uygular.
Bir yüzey üstünde kayan cismi durdurabilirim.	SÜRTÜNME KUVVETİ	Birbirine temas eden yüzeyler arasında harekete ya da zorlamaya karşı oluşan kuvvettir.
Hızını arttırmak istersen bana ihtiyacın var.	KUVVET	Cisimlerin şeklini, hareket doğrultusunu, yönünü değiştirebilen, durgun bir cismi harekete geçirebilen, hareketli bir cismi durdurabilen etkidir.
Üzerinize birden fazla kuvvet etki etse de beni dikkate alırsınız.	NET KUVVET	Uygulanan bütün kuvvetlerin etkisini tek başına gösterebilen kuvvettir.
Eşit büyüklükte iki kuvvetin etkisindeyim ama hızım artmıyor.	DENGELENMİŞ KUVVET	Bir cisim üzerine etki eden kuvvetlerin toplamı yani net kuvvetin sıfır olması durumudur.
Aldığım yolu ve o yolu almam için geçen süreyi dikkate alarak beni bulabilirsiniz.	SÜRAT	Bir cismin birim zamanda aldığı yoldur. Sürat, skaler bir büyüklüktür.



İPUCU	KAVRAM	AÇIKLAMA
Aynı anda hem sağa hem sola doğru çekilmeme rağmen sağa doğru hızlanıyorum.	DENGELENMEMİŞ KUVVET	Denge şartını bozan kuvvetlere dengelenmemiş kuvvetler denir.
Bir cisme uygulanan kuvvet varsa ben de varım.	İVME	Hızda, birim zamanda (1 saniyede) meydana gelen değişikliktir.
Hem süratimi hem de hareket yönümü biliyorsanız benim hakkımda bilgi sahibisiniz demektir.	HIZ	Bir cismin birim zamanda yaptığı yer değiştirmedir. Hız, vektörel bir büyüklüktür.
Serbest bırakılan cisimlerin düşmesine ben neden olurum.	KÜTLE ÇEKİM KUVVETİ	İki kütle arasındaki etkileşim kuvvetidir.
Maddesel bir cismin eylemsizliğinin ölçüsüyüm.	KÜTLE	Bir cismin madde miktarıdır. Aynı zamanda cismin hareket durumunu değiştirmek için gösterilen çabaya karşı cismin gösterdiği eylemsizlik ya da dirençtir.
Bir cisim üzerinde genellikle kütle çekiminden kaynaklanan kuvvetim.	AĞIRLIK	Bir gezegenin üzerinde bulunan cismin kütlesine uyguladığı kütle çekim kuvveti ağırlıktır.
Kütle çekim kuvvetinin neden olduğu ivmeyim.	YER ÇEKİMİ İVMESİ	Dünya'nın üzerindeki birim kütleye uyguladığı kuvvet yer çekimi ivmesidir.
Gitar teline vurulduğunda benim hareketimin sesini duyarsınız.	TİTREŞİM HAREKETİ	İki nokta arasında gidip gelme hareketi yapan cisimler titreşim hareketi yapar.
Bizim evden dayımların evi, kuş uçuşu 500 metre.	YER DEĞİŞTİRME	Bir hareketlinin ilk konumundan son konumuna doğru en kısa yol boyunca çizilen yönlü uzaklık.
Antalya-Ankara arası uzaklık araba ile 480 km.	ALINAN YOL	Yönden bağımsız olarak katedilen yolun uzunluğunu ifade eder.

Çalışma No.: 107

a) AĞIRLIK
b) DENGELENMİŞ KUVVETLER
c) NET KUVVET
d) DENGELENMEMİŞ KUVVETLER
e) zamana oranıdır.
f) ALINAN YOL
g) YER DEĞİŞTİRME
h) zamana oranıdır.
ı) ÖTELEME
j) DÖNME
k) TİTREŞİM
l) EYLEMSİZLİK
m) İVME

Çalışma No.: 108

1. Öğrencilerin vereceği cevaplar değerlendirilir. Muhtemel cevap:
Bir cisim üzerinde iş, yapılabilmesi için cisme kuvvet uygulanması ve cismin de uygulanan kuvvet doğrultusunda yer değiştirmesi gerekmektedir.

2. Cisme etki eden birden fazla kuvvetin olması durumunda cismin hareketine ters yönde eden kuvvetin yaptığı iş, negatif iş olarak adlandırılabilir.

3.

Olay ve kişiler	İş yapar	İş yapmaz
Sırt çantasıyla dağa tırmanan dağcı	X	
Kıpırdamadan saatlerce ayakta bekleyen kişi		X
Kitabını çantasından alıp rafa kaldıran öğrenci	X	
Halter kaldıran sporcu	X	
Halteri havada bir süre sabit tutan sporcu		X
Koltukları kapıya kadar iten nakliyatçı	X	
Ders çalışan öğrenci		X
Kitap yazan yazar		X
Kaleye şut çeken futbolcu	X	
Olimpiyatlarda gülle atan sporcu	X	
Elinde tepsi taşıyan garson		X
Trambolinde zıplayan genç	X	
Kapıyı iten ama açamayan çocuk		X
Uludağ'da kızağı çeken çocuk	X	
Bebek arabasıyla bebeğini gezdiren anne	X	
Masadaki kâğıdı üfleyerek hareket ettiren öğrenci	X	

Çalışma No.: 109

1. Fiziksel anlamda iş yapmak bir cisme etkiyen kuvvetin o cisme kendi doğrultusunda yol aldırması ile gerçekleşir. Fiziksel olarak işin sıfırdan farklı olması için kuvvet ile alınan yolun çarpımının sıfırdan farklı olması gerekir. Günlük hayatta bir işin yapılabilmesi için enerjiye ihtiyaç vardır. Kuvvet uygulayarak gerçekleştirilen enerji aktarımı iş olarak tanımlanır.

2. "Öğrenciler bir cismi yatay, düşey veya eğik düzlem üzerinde F kuvveti ile A noktasından B noktasına ΔX kadar yer değiştirmek için iterek veya çekerek taşımıştır. Uygulanan kuvvet ile hareket yönü aynı doğrultudadır.'" cümlesinde yer değiştirmenin sebebi uygulanan kuvvettir. Fizik bilimine göre iş kavramının üç temel bileşeni bulunur. Bunlar; cisim, kuvvet ve yer değiştirmedir. Bu sebeple cümle, fizik biliminde iş kavramını ifade eder.

3. Günlük hayatta bir işin yapılabilmesi için enerjiye ihtiyaç vardır. Enerji, iş yapabilme yeteneğidir. Bir cismin üzerinde iş yaparsanız o cismin enerjisini artırırsınız ya da azaltırsınız. Enerjideki değişim miktarı yapılan işe eşittir.

Çalışma No.: 110

1. Cisim üzerinde iş yapıldığında cisme enerji aktarılır. Enerji, iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanabilir.

2. Bir cismin iş yapabilmesini sağlayan enerji aktarıldığı zaman belirgin şekilde ortaya çıkar.

3. Kavanozun sallanması durumunda içerisindeki tuz üzerinde iş yapılır. Bu durumda tuza enerji aktarımı gerçekleşir. Bu enerji de tuzun sıcaklığının artmasına neden olur.

Çalışma No.: 111

1. Enerji, bir sistemin iş yapabilme kapasitesidir.
2. Sistemin enerjisinde bir değişme var ise iş yapılmıştır, değişme yok ise iş yapılmamış demektir.
3. Enerjinin bulunduğu form ya da dönüşebileceği formun ne olacağı ölçüm ve yapılan işin nicelik olarak tanımlanmasında zorunluluktur. Bir maddenin sahip olduğu tüm enerji ölçülemez. Ancak form olarak sahip olunan enerji tanımlanabilir.

Çalışma No.: 112

1. Güç, bir işin birim zamanda yapılma hızıdır.
2. Kütlesi fazla kumu taşıyan işçi daha güçlüdür. Birim zamanda yaptığı iş daha fazladır.
3. Her iki kişinin de yaptığı iş aynıdır. Birinci kişi işi ikinci kişinin yarısı kadar sürede yaptığı için birincinin gücü ikincinin iki katıdır.

Çalışma No.: 113

1. Süre incelemesine göre motorların gücü ile süre ters orantılıdır. Çünkü süre incelemesine göre kapakların daha kısa sürede kapanmasının motor gücünün arttırılmasına bağlı olması, güç ile zamanın ters orantı olduğunu ifade etmektedir.
2. İş incelemesine göre iş ile güç doğru orantılıdır. Çünkü süre sabitken işin artması için gücün artması gerekmektedir.
3. Kuvvet ve yer değiştirme incelemesine bakıldığında kuvvet yarıya inerse güç de yarıya iner; yer değiştirme iki katına çıkarsa güçte iki katına çıkar bilgisi yer almaktadır. Bu sebeple güç, kuvvet ve yer değiştirme ile doğru orantılır.

DÜŞÜNELİM-BULALIM

Bir motorun belirli bir zaman aralığında yaptığı iş ya da metne göre motorun belirli bir zaman aralığında harcadığı enerji, güç olarak tanımlanabilir. Zaman ile ters, iş ile doğru orantılı olduğundan tanıma göre birimi joule/saniye olabilir.

Günlük hayattaki güç ile fizik bilimindeki güç farklı kavramlardır. Günlük hayatta güç daha çok, kuvvetli ya da hem bedenen hem ruhen dayanıklı anlamlarında kullanılmaktadır.

Çalışma No.: 114

1. Herhangi bir yükseltiyle karşılaşmadığı için kendisinin fiziksel anlamda iş yapmayıp bir enerji harcamadığını ve kendilerinden daha az yorulduğunu düşünmüşlerdir.
2. Yolda katettikleri yükseklikleri karşılaştırarak yaptıkları işleri kıyaslamışlardır.
3. Aynı yükseltiyi çıkmalarına rağmen çıkış sürelerini karşılaştırmışlardır. Yani birim zamanda yaptıkları iş karşılaştırılmıştır. Bu da güç kavramını vermektedir.

Çalışma No.: 115

1. Rapora göre güç; iş, enerji, zaman kavramlarına bağlıdır. İş ve enerji kavramları güç ile doğru orantılıdır. Zaman ile güç ters orantılıdır. Kısa zamanda iş yapan fizik kurallarına göre daha güçlüdür.
2. Rapora göre iş; kuvvet ve yer değiştirme kavramlarına bağlıdır. İşin oluşması için yer değiştirme ve kuvvet aynı doğrultuda olmalıdır. İş ile enerji birbirine bağlı kavramlardır. Enerji harcanırsa iş yapılır. İş yapılırsa enerji oluşur.
3. İş: Bir cisme hareket doğrultusunda kuvvet uygulanırsa iş yapılır. Hareket doğrultusu ile kuvvet doğrultusu dik ise fiziksel anlamda iş yapılmış olmaz.

   Güç: Belirli bir zaman aralığında yapılan iş ya da harcanan enerjidir.

   Enerji: Yapılan iş enerji oluşturur. İş ve enerji birbirine dönüşür. Enerji harcamak için iş yapılmış olmalıdır.

   Bu üç kavramdan “güç” kavramını tanımlamak için diğer ikisine yani iş ve enerji kavramlarına ihtiyaç duyulur.

- Ne kadar enerji harcarsanız o kadar . . . . ***iş*** . . . . elde edersiniz.
- İş artarsa . . . ***enerji/güç*** . . . artar. İş azalırsa . ***enerji/güç***. . azalır. İş yaparsanız . .***enerji*** . . oluşur.
- Çok sürede az enerji harcanırsa . . ***güç*** . . değeri daha . . . ***az*** . . . olur.
- Aynı sürede daha az iş yapanın . ***gücü***. . . . daha . . .***az***. . olur.
- Uygulanan kuvvet artarsa güç . . .***artar*** . . Çünkü kuvvet artarsa iş . . .***artar*** . . . ve yapılan iş ile güç . . .***doğru***. . . orantılıdır.
- Yer değiştirme azalırsa hem . .***iş*** . . . hem . . .***güç***. . değerleri azalır.
- Fiziksel anlamda iş oluşması için yer değiştirme ve kuvvet . . ***aynı doğrultuda*** . . olmalıdır.
- Güç kavramını açıklamak için . .***iş*** . . ya da . .***enerji*** kavramı kullanılır.
- İş ve enerji birimleri . .***aynıdır***. . .

Çalışma No.: 116

1. Koşucuların de öteleme kinetik enerjisi eşit olsaydı Murat ve Osman ikisi de birinci olurken Cihan yarışı geride bitirirdi.
2. Sürati aynı olan hareketliler arasında kütlesi fazla olanın hareket enerjisi daha büyüktür. Kütlesi aynı olan hareketliler sürati fazla olanın hareket enerjisi daha büyüktür.
3. Yol alarak hareket eden her maddenin sahip olduğu hareket enerjisi fizik biliminde öteleme kinetik enerjisi kavramı ile ifade edilir.

Çalışma No.: 117

1.

Verilen Enerji	Kütle	Hız
Sabit kalıyor.	*Artırılıyor.*	*Azalır.*
Artırılıyor.	Sabit tutuluyor.	Artar.
Sabit kalıyor.	Azaltılıyor.	Artar.
Artırılıyor.	Azaltılıyor.	Artar.
Azaltılıyor.	Sabit tutuluyor.	Azalır.

2. Cisimlerin kütlelerinde yapılan değişiklik, onların enerji ihtiyaçlarında da değişikliğe neden olacaktır. Kütle artışı, beraberinde daha fazla enerji ihtiyacını getirecektir. Tüm bunları aynı çerçevede düşündüğümüzde enerji ihtiyacının kütle ve hızla doğru orantılı olduğunu anlarız.

Kütle	Hız	Verilmesi Gereken Enerji
Artıyor.	*Artıyor.*	*Artırılması gerekir.*
Azalıyor.	Azalıyor.	Azaltılması gerekir.
Artıyor.	Sabit kalıyor.	Artırılması gerekir.
Sabit kalıyor.	Azalıyor.	Azaltılması gerekir.
Sabit kalıyor.	Sabit kalıyor.	Sabit tutulur.

3. Cisimlerin hareketinden dolayı kazandıkları enerji, öteleme kinetik enerjisi olarak tanımlanır. Kütle ve hız değerleri ile doğru orantılıdır.

Çalışma No.: 118

1. Durum enerjisi, cismin kütlesine ve bulunduğu yüksekliğe bağlı olarak değişen enerji türüdür.
2. Huriye, cisimler üzerine yer çekimi kuvvetine karşı yapılan işleri düşünerek cisimlerin kazandıkları enerjilerin farklı olduğunu düşünmüş olabilir.

   Sınıfta yapılan değerlendirmede aşağıdaki sonuçlar elde edilmiş olabilir.

   - Özdeş cisimlerin yere göre potansiyel enerjileri eşittir.
   - Cisimlerin I ve II yollarını kullanarak hareketleri sırasında farklı işler yapılmış olsa da X düzeyinde yere göre potansiyel enerjileri eşittir.

3. Uzay boşluğunda yer çekimi etkisinin olmadığı (geri çağırıcı kuvvetin olmadığı) ortamda yer çekimi potansiyelinden bahsetmek anlamlı değildir..

Çalışma No.: 119

1. Yer çekimi potansiyel enerjisi cismin yerden yüksekliğine, bulunduğu gezegendeki çekim ivmesine ve kütlesine bağlıdır.
2. Aracın üzerine dökülen su miktarı yıkama sırasında küçük kütleli parçalar ile daha az yükseklikten bırakılır. Bu durumda su damlalarının potansiyel enerjisi daha azdır. Ancak şekilde verildiği gibi tüm su bir anda bırakılırsa potansiyel enerjisi çok büyük olacaktır. Bu durumda araçta hasar oluşturabilir.
3. Öğrenci cevaplarına göre farklılıklar görülebilir. Muhtemel cevap: Hidroelektrik santrallerinde suyun yer çekimi potansiyel enerjisi'nden yararlanılır.

Çalışma No.: 120

1. Öğrencilerin vereceği cevaplar farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar:
   Ağaç yaprağı, sapan lastiği, uçlu kalemlerin içindeki yay, araba amortisörü, bazı plastikler, kauçuk…
2. Cisim üzerine kuvvet uygulandığında iş yapılmış olur. Yapılan iş cisimde potansiyel enerji olarak depolanır. Cismin eski şekline dönmesi için harekete geçiren etki, bu potansiyel enerjidir.
3. Esnek bir cisim üzerinde şekil değişikliği sağlandığında cisimde depolanan enerjiye *esneklik potansiyel enerjisi* denir.

Çalışma No.: 121

1. Yay kirişi x kadar gerildiğinde üzerine iş yapılmış, dolayısıyla burada enerji depolanmış olur. Yayda enerji depolandığını, gerilmiş yayın önüne bir cisim yerleştirip sistem serbest bırakıldığı zaman yerleştirilen cismin harekete geçmesinden anlamak mümkündür. Gerilmiş yay kirişinin oka kuvvet uygulayarak ona yol aldırması, bir diğer deyişle iş yapması, yayda enerji depolandığının kanıtıdır. Yayda depolanmış bu potansiyel enerji, esneklik potansiyel enerjisi olarak adlandırılır. Esneklik potansiyel enerjisi bir yaya veya esnek bir cisme kuvvet olarak germe veya sıkıştırma durumunda yayda depolanan enerji olarak açıklanır.
2. Esneklik potansiyel enerjisi, yayın sıkışma veya uzama miktarı ile yayın kuvvete karşı gösterdiği dirence (yay sabitine) bağlıdır. Yayların kuvvete karşı gösterdiği direnç; yayın cinsine, uzunluğuna ve kalınlığına bağlı olarak değişir. Yay uzunluğu arttıkça yay sabiti (direnci) azalırken, yay kalınlığı arttıkça yay sabiti de artar.
3. Öğrencilerin vereceği cevaplar farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar:
   - Bir çocuğun trambolinde sert bir zemindekinden daha yükseğe zıplayabilmesi, sıkışan yaylardan aldığı enerjiye bağlıdır. Sıkışan yayların uyguladığı kuvvet sayesinde çocuk hız kazanır. Yaylardaki esneklik potansiyel enerjisi burada kinetik enerjiye dönüşür.
   - Helezon biçimindeki yayların sıkıştırılması veya uzatılması,
   - Kurmalı bir saatin zembereği,
   - Yüzücünün suya atlamadan önce kullandığı atlama tahtası (tramplenden atlama),
   - Duvardan sektiği anda sıkışan, sıkıştığı için de sıçrayan bir top,
   - Bir oyuncak helikoptere güç sağlayan bükülmüş lastik bant

   örnek verilebilir.

Çalışma No.: 122

1. A → Yer çekimi potansiyel enerjisi
   B → Yer çekimi potansiyel enerjisi ve kinetik enerji
   C → Kinetik enerji
   D → Yer çekimi potansiyel enerjisi ve kinetik enerji
   E → Yer çekimi potansiyel enerjisi
2. K → Esneklik potansiyel enerjisi
   L → Esneklik potansiyel enerjisi ve kinetik enerji
   M → Kinetik enerji
   N → Esneklik potansiyel enerjisi ve kinetik enerji
   O → Esneklik potansiyel enerjisi
3. Mekanik enerji: Cismin sahip olduğu kinetik ve potansiyel enerjinin toplamıdır.

Çalışma No.: 123

1. Sürtünme ve hava direnci ihmal edilirse tek başına mekanik enerjinin bilinmesi hareket hakkında bilgi vermekte yeterli değildir. Çünkü mekanik enerji, kinetik ve potansiyel enerjilerin toplamı ya da bunlardan herhangi birine eşit olacağı için hareket hakkında net bilgi verilemez. Örneğin ipin ucuna bağlanan m kütleli cisim A konumunda durmakta iken sadece potansiyel enerjisi vardır. Cisim B konumunda iken tamamen kinetik enerjiye sahiptir ve maksimum hızla hareket eder. A ve B konumları arasında iken belirli bir yükseklikte bulunduğu için potansiyel enerjiye sahiptir. Aynı zamanda belirli bir hızla hareket ettiği için de kinetik enerjiye sahiptir.
2. Sürtünme ve hava direncinin ihmal edildiği bir ortamda mekanik enerji korunumludur. Tüm noktalarda aynıdır, değişmez.
3. Sürtünmeli bir sistemde mekanik enerji korunmaz. Mekanik enerji bir enerji türü değil, sürtünmesiz sistemlerde hareketlinin potansiyel enerjisi ve kinetik enerjilerinin toplamıdır. Bazı durumlarda da bunlardan herhangi birine eşittir.

Çalışma No.: 124

1. Termodinamiğin Birinci Yasası'na göre enerji yok olmadığı ve dönüştüğü için cismin A noktasındaki mekanik enerjisi ile B noktasındaki mekanik enerjisi aynıdır, değişmez. Cismin A noktasındaki potansiyel enerjisi, B noktasından geçerken kinetik enerjiye dönüşür.
2. Eğlence treni F noktasına ulaşamaz. Enerjinin korunumuna göre tren en fazla A ve E noktalarına ulaşabilir.
3. Fizik bilimine göre enerji korunumu, doğal süreçlerin altında yatan bir doğa yasasını ifade eder. Enerji boşa harcanabilir ancak yok edilemez. Ayrıca yaratılamaz. Enerji, kazanılmadan veya kayıp olmadan aktarılır ve başka biçimlere dönüştürülebilir.

   Enerji korunumu; enerjiyi koruma,enerjiden tasarruf etme anlamlarına gelmez.

Çalışma No.: 125

1. Şekil 1 ve Şekil 2 incelendiğinde K-9 köpeğinin parkurun her iki tarafında da aynı yükseklikte olduğu görülmektedir. Bu durum ortamın enerji kayıplarından izole edildiği, enerjinin aynı değerde olduğu; yüksekliği arttırmak için daha fazla enerjiye, azaltmak içinse daha az enerjiye ihtiyaç olduğu anlamına gelir. K-9 köpeğinin çıktığı yüksekliği arttırmak için bırakıldığı yüksekliği arttırmak, azaltmak için de bırakıldığı yüksekliği azaltmak gerekmektedir.
2. K-9 köpeğinin farklı yükseklikteki noktalardan geri dönmesi, parkurun sürtünmeli bir yüzey olduğunu göstermektedir. Bu durum K-9 köpeğinin bırakıldığı nokta ile çıktığı noktanın aynı seviyede olması için ek bir enerjiye ihtiyaç duyulacağı anlamına gelmektedir. Verilecek ek enerji köpeğin bırakıldığı nokta ve çıkış noktası arasındaki enerji farkını kapatacak değere sahip kinetik enerjidir.
3. K-9 köpeğinin Şekil 1'de ve Şekil 2'de olduğu gibi bırakıldığı noktadan aynı seviyedeki çıkış noktasına ulaşması var olan enerjinin yok olmadığını gösterir.

   Enerjinin korunumu yasasına göre Şekil 3'teki durumlardan enerjinin yok olduğu değil form değiştirdiği sonucu çıkarılmalıdır. Burada sürtünme kuvvetinin bir sonucu olarak kaykay ve parkur yüzey sıcaklıklarının yanında ses enerjisinin de arttığı söylenebilir. K-9 köpeğinin parkurun her iki tarafında aynı yükseğe çıkabilmesi için ek bir enerjiye ihtiyaç duyulması, enerjinin yoktan var edilemeyeceğinin bir göstergesidir. Öyleyse enerji korunumu kavramı toplam enerji miktarının asla değişmemesi olarak tanımlanabilir.

Çalışma No.: 126

Öğrencilerin vereceği cevaplar farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar:

1. Fotovoltaik güneş panellerine düşen Güneş ışınları, enerji dönüşümü ile elektrik enerjisine dönüşür. Enerji dönüşümü; enerjinin

bir biçimden başka bir biçime dönüşümü olarak tanımlanır. Bir sistemdeki enerji dönüştürülebildiğinden dolayı, farklı bir hâle veya başka bir biçime dönüşebilir. Günlük yaşantımızda en sık kullanılan enerji türü, elektrik enerjisidir. Elektrik enerjisi diğer enerji türlerinde olduğundan daha fazla farklı enerji biçimine dönüşür. Evlerimizde kullandığımız araç ve makinalar, elektrik enerjisini farklı enerji tiplerine dönüştürür. Günlük hayatımızda farklı enerji çeşitlerine ihtiyacımız vardır. Farklı enerji biçimleri birçok alanda fiziksel iş yapmak için kullanılabilir; ısı, ışık, ses veya harekete dönüşebilir.

2. Öğrencilerin vereceği cevaplar farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar:

- Termoelektrik etki (Isı → Elektrik enerjisi)
- Soğutma çevrimi, arabalarda kullanılan içten yanmalı motor veya buhar motoru (Isı → Mekanik enerji)
- Hidroelektrik santrali (Yer çekimi potansiyel enerjisi → Elektrik enerjisi)
- Elektrik üreteci (Kinetik enerji veya Mekanik iş → Elektrik enerjisi)
- Yakıt hücreleri (Kimyasal enerji → Elektrik enerjisi)
- Dalga enerjisi (Mekanik enerji → Elektrik enerjisi)
- Rüzgâr gücü (Rüzgâr enerjisi → Elektrik enerjisi veya Mekanik enerji)
- Sürtünme kuvveti (Kinetik enerji → Isı)

3. Enerji dönüşümü kavramı, enerjinin bir biçimden diğerine dönüşümü olarak tanımlanabilir.

Çalışma No.: 127

1.

	Enerji türü
I	Elektromanyetik Enerji
II	Işık Enerjisi, Hareket Enerjisi
III	Biyokütle Enerjisi
IV	Kimyasal Bağ Enerjisi, Yenilenemez Enerji
V	Kimyasal Bağ Enerjisi, Yenilenemez Enerji
VI	Isı ve Hareket Enerjisi
VII	Yer Çekimi Potansiyel Enerjisi, Kinetik Enerji, Elektrik Enerjisi
VIII	Işık, Isı ve Elektrik Enerjisi

2. **a)** Metne göre yeryüzündeki enerjinin kaynağı Güneş'tir, denebilir. Enerji var edilemez ve yok edilemez bir nicelik olduğu için bu durumda Güneş'ten yeryüzüne gelen enerji miktarı ile 1. sorudaki tabloya yazılan enerji türlerinin toplam enerjilerinin eşit olması gerekir.

b) Enerji davranışı/dönüşümü kavramı "Enerjinin biçim değiştirme ya da bir yerden bir yere akma durumudur." şeklinde tanımlanabilir.

Çalışma No.: 128

2. Yönerge:

1. Hava ile yapılan sürtünme ihmal edilirse metal küre yükseklik kazanınca sistemde potansiyel enerji oluşur. Serbest bırakıldığında yükseklik azalırken hız artar, kinetik enerji artar. Potansiyel enerjideki azalma kinetik enerjideki artışa sebep olur. Harekette potansiyel enerji ve kinetik enerji oluşumları gözlenir.

2. Mekanik bir sistemin bileşenlerinde yer alan potansiyel ve kinetik enerjinin toplamı fizikte mekanik enerji kavramı ile ifade edilir.

3. Kırmızı topun bir miktar yükseltilmesi sisteme potansiyel enerji verir. Hareket başlamadan sistemde kinetik enerji sıfırdır. Mekanik enerji potansiyel enerjiye eşittir. Kırmızı top serbest bırakılınca potansiyel enerjisi aşağı inerken hızının artması ile kinetik enerjiye dönüşür. Potansiyel enerjideki azalma kinetik enerjideki artmaya sebep olur. Kırmızı top kinetik enerjisini çarptığı diğer metal toplara aktarır ve en sondaki top kırmızı topun çarpma hızına eşit hızla hareket ederek yükselir. Yukarı çıkarken potansiyeli artar, kinetik enerjisi azalır. Bu döngünün sebebi mekanik enerjinin, sürtünmenin ihmal edildiği durumda korunumlu olmasındandır.

Çalışma No.: 129

1. Bir cismin ya da sistemin yalnızca kinetik ya da yalnızca potansiyel enerjisi olabileceği gibi o cisim ya da sistem her iki enerjiye de sahip olabilir. Bir cismin üzerinde iş yapılırken kullanılan kinetik ve potansiyel enerjilerin toplamı, mekanik enerji olarak adlandırılmaktadır. Mekanik enerji, kinetik enerji ile potansiyel enerjinin toplanmasıyla bulunur.

2. Enerji hiçbir zaman yoktan var ya da vardan yok olmaz. Ancak verilen örnekten de anlaşılacağı gibi bir tür enerjiden diğer tür enerjiye dönüşebilir. Görselde verilen grafikler incelendiğinde kinetik enerji ve potansiyel enerji arasında dönüşüm vardır. Kinetik ve potansiyel enerjinin toplamı mekanik enerjiyi verir. Kinetik ve potansiyel enerjinin toplamı değişmez. Buna enerjinin korunumu denir.

3. Sistemde sürtünme olsaydı kinetik ve potansiyel enerjilerin dönüşümü sürecinde enerjinin bir kısmı kaybolmuş, mekanik enerji azalmış olacaktı. Aslında sürtünmede kaybolan enerji ısı ve ışık enerjisi olarak ortaya çıkacaktır. Fakat bu mekanik enerji olarak açıklanamaz. Enerji daima korunumludur. Onu hangi türden ifade ettiğiniz önemlidir.

Çalışma No.: 130

1. İdeal sistem verimi %100 olan sistemlerdir. Başta sürtünme olmak üzere mutlaka enerjinin iletiminde ve dönüşümünde kayıp olacaktır. Bu yüzden ideal sistem oluşturmak mümkün değildir.

2. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılıklar görülebilir. Muhtemel cevap:

Binalarda ısı yalıtımı yapmak, bina giriş kapılarını kapalı tutmak, bina aydınlatmalarında harekete duyarlı sensörler kullanmak, çamaşır makinesinin tam dolu çalıştırılması ya da az miktarda çamaşır varsa makinenin az su almasının sağlanması, fırında pişirme yapılırken kapağının sıkça açılmaması, elektrikli su ısıtıcılarında ihtiyaç kadar suyun ısıtılması, buzdolabı kapağının çok sık açılmaması, lambaların gereksiz yere açık bırakılmaması, aydınlatmada olabildiğince gün ışığından faydalanılması, tasarruflu ampullerin kullanılması, radyatörlerin önüne mobilya konulmaması, kış aylarında evi havalandırma işleminin çok uzun süre yapılmaması ile tüketilen enerji miktarı azaltılabilir. Ayrıca tüm gün çalışılan işletmelerde daha az kullanılan bölümlerdeki iklimlendirmenin ayarlanması, enerji verimliliği yüksek motorların kullanılması, kullanılan makinelerin uygun yağlar kullanılarak yağlanması ile sürtünmeden kaynaklanacak enerji kayıplarının azaltılması ve makinelerin zarar görmesinin engellenmesi ile verim artırılmıştır.

3. Günümüzde kullanılan araçlar 50 yıl önceki araçlara göre daha yüksek enerji verimliliğine sahiptir. Bu sebeple az yakıt ile daha uzun mesafeler alınabilmesi bir avantaj olabilir.

Çalışma No.: 131

1. A sınıfı bir bulaşık makinesi görselde gösterilen değere göre 326 kwh/yıl enerji tüketiyorsa bu değer bir yılda tükettiği enerji miktarıdır.

2. Sistemlerde amaç dışı enerjinin azaltılması verimi arttırır. Daha verimli sistemler kullanarak daha az enerji kullanılmış olması enerji tasarrufunu sağlar.

3. Tüketim miktarına göre A+++ sınıfı bir makine tercih edilmelidir. Çünkü makinenin yaptığı iş için tükettiği enerji miktarı en azdır.

Çalışma No.: 132

1. Güneş enerjisi, ısı enerjisine ve elektrik enerjisine dönüşüyor. Elektrik enerjisi; elektrikli ev aletleri, araba ve aspiratörlerde hareket enerjisine dönüşüyor. Görüldüğü gibi enerji yok olmayıp başka bir enerji türüne dönüşüyor. Buna "enerjinin korunumu" denir.

2. Küp, küre, silindir ve dikdörtgenler prizması gibi bilinen geo-

metrik biçimli cisimlerin yüzey alanının hacimlerine oranları incelendiğinde en küçük oranın küreye ait olduğu görülür. Bu oranın küçük olması birim hacme düşen yüzey alanının en küçük olması anlamına gelir. Küresel cisimler, en büyük hacmin en küçük yüzeye sıkıştırıldığı cisimlerdir. Buna göre Ahmet'in evi, en geniş hacimde en küçük yüzey alanına sahiptir. En küçük yüzey alanına sahip olması, enerji kaybını azaltmakta ve bu sayede verimi artırmaktadır denilebilir.

3. √ Bir sistemde yapılan işin o sistemde harcanan enerjiye oranına "verim" denir.

√ Enerji yoktan var ve vardan yok olamaz ancak bir enerji türünden başka bir enerji türüne dönüşebilir. Dönüşüm sırasında sistemin toplam enerjisi korunur. Buna "Enerjinin Korunumu Yasası" adı verilir.

Çalışma No.: 133

1. Trene daha fazla tur arttırmak için trenin çıkış noktasının potansiyel enerjisini dolayısıyla pistin en yüksek noktasını arttırmak gerekir.

2. B noktasında potansiyel enerji, C noktasında hem potansiyel hem de kinetik enerji ile sürtünmeden dolayı ısıya dönüşen enerji vardır. E noktasında kinetik ve sürtünmeden dolayı ısıya dönüşen enerji vardır.

3. C noktasındaki potansiyel enerji, sürtünmeden kaynaklanan ısı enerjisine ve kinetik enerjiye dönüşeceğinden B noktasına çıkamaz. Daha verimli bir tren için potansiyel enerjiden elde ettiği enerjiyi sürtünmeden kaynaklanan ısı enerjine dönüştürmeden kinetik enerjisine dönüştürmek gereklidir.

Çalışma No.: 134

1.

Enerji Kaynakları

Yenilenemez Enerji Kaynakları
- Kömür
- Petrol
- Doğal Gaz
- Nükleer Enerji

Yenilenebilir Enerji Kaynakları
- Güneş
- Hidroelektrik
- Rüzgâr
- Jeotermal
- Biyokütle
- Hidrojen
- Dalga Enerjisi

2. Öğrencilerin vereceği cevaplar farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar:

Yenilenemez Enerji Kaynakları: Kömür, petrol ve doğal gaz kullandıkça tükenen ve kısa zamanda yeniden oluşamayan enerji kaynaklarıdır.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Kullandıkça tükenmeyen, sürekli ve tekrar kullanılabilen kaynaklardır.

3. Öğrencilerin vereceği cevaplar farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar:

- Güneş en çok kullanılan enerji kaynağı olacaktır. Çünkü dünyanın tüm ülkelerine yetecek enerjinin kat kat fazlasına sahiptir ve ülkeler zamanla Güneş'i daha fazla kullanacaktır.
- Dünya üzerindeki yüksek ve alçak basınçlı havadan dolayı en ideal olan rüzgâr enerjisi kullanılacaktır.
- Coğrafi şartlara göre değişkenlik gösteren enerji kaynak türleri kullanılacaktır.

Çalışma No.: 135

1. • Yenilenebilir enerji kaynakları: Kullanıldıkça tükenmeyen, sürekli ve tekrar kullanılabilen kaynaklara yenilenebilir enerji kaynakları denir.

• Yenilenemez enerji kaynakları: Yenilenemez enerji kaynakları hızla tükenen ve çevre kirliliğine sebep olan kaynaklardır.

2. Hidroelektrik enerjisinin çevreye olumsuz etkisi yoktur. Kömür enerjisi çevre kirliliği oluşturmaktadır.

3. Yenilenebilir enerji kaynaklarından hidroelektrik enerjisi, tasarruf açısından yenilenemez enerji kaynaklarına göre avantajlıdır.

Çalışma No.: 136

1. Enerji ünitesinde geçen ve metinden ulaşılabilecek muhtemel kavramlar: İş, enerji, öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, güç, verim...

2. **İş:** Yayın geri çağırıcı kuvvetinin, oku hedefe ulaştırması; hava sürtünmesinin, oku yavaşlatması; yer çekimi kuvvetinin ise oku yere doğru hareket ettirmesi.

Enerji: Yayı germede, oku atmada, okun hedefe ulaşmasında iş yapılmış olması.

Öteleme Kinetik Enerjisi: Okun hedefe doğru hareketi.

Yer Çekimi Potansiyel Enerjisi: Okun konumundan dolayı sahip olduğu enerji.

Esneklik Potansiyel Enerjisi: Yayın gerginken sahip olduğu ve oka aktardığı enerji.

Mekanik Enerji: Okun hedefe giderken hız ve yüksekliğinin olması veya ok hareketsizken yer çekimi potansiyel enerjisinin olması.

Güç: Yayın gerilirken yayda takılı okun aynı yolu farklı sürelerde alması.

Verim: Yayı germek için okçu tarafından enerji sarf edilmesi ve okçunun fırlattığı oka, yaydaki enerjinin tümünün aktarılması.

Çalışma No.: 137

Sistem üzerinde iş yapılıyorsa sisteme enerji aktarılır.	**D**
Mekanik enerji kinetik ve potansiyel enerjinin toplamıdır.	**D**
Birim zamanda üretilen ya da tüketilen enerjinin hızına verim denir. **(Verim, sistemin yaptığı işin harcadığı enerjiye oranıdır.)**	**Y**
Mekanik enerji daima korunur. **(Sürtünmeli sistemlerde mekanik enerji korunmaz.)**	**Y**
Üretim miktarını ve kaliteyi düşürmeden harcanan enerji miktarının azaltılması, enerji atık maddelerinin geri dönüşümünün sağlanması, daha verimli enerji kaynaklarının kullanılması enerji verimliliğidir.	**D**
Bir cismin kütlesi artarsa sadece kinetik enerjisi artar. **(Bir cismin kütlesi artarsa belli bir yükseklikte kütle çekim potansiyel enerjisi de artabilir.)**	**Y**
Enerji tekrar kullanılabilirse ve doğaya zararı yok ise yenilenebilir enerjidir.	**D**
Sistem sürtünmeli ise bir enerji aktarımında bir kısım enerji, ısı ve ışık enerjisine dönüşür.	**D**
Verimli sistemler verimsiz sistemlerden daha çok enerji harcar. **(Verimli sistemler daha az enerji harcar.)**	**Y**
Bir cismin aynı anda hem potansiyel enerjisi hem de öteleme kinetik enerjisi bulunabilir.	**D**

Çalışma No.: 138

1. Kimyacının yere değmeyen bir şişe yapmak istemesinin sebebi, maddeler arasındaki ısı enerjisi transferini önlemektir.

2. Isı, iki madde arasında transfer edilen enerjidir.

3. Isı enerjisinin tüm özelliklerini taşır. Başka enerji türlerine dönüşmesi mümkündür. Örneğin içten yanmalı motorlu araçlarda ve buharlı makinelerde ısı enerjisi hareket enerjisine dönüşür.

Çalışma No.: 139

1. Yönerge:

1. Isı alan maddenin sıcaklığı her zaman artmaz. Çünkü bazen maddeler aldıkları ısıyı hâl değişimine harcar.
2. Isı, sıcaklıkları farklı maddeler arasında sıcaklığı büyük olan maddeden sıcaklığı küçük olan maddeye aktarılan enerjidir.

   İç enerji, bir maddenin taneciklerinin öteleme, dönme, titreşim gibi hareketlerinden kaynaklanan kinetik enerji ile fiziksel ya da kimyasal bağları veya nükleonları bir arada tutan kuvvet gibi etkileşimlerinin enerjilerinin toplamına denir.

2. Yönerge:

D	Isı, maddeler arasında sadece sıcaklık farkından dolayı alınıp verilen enerjidir.
D	Maddeler ısıyı depolayamaz, ısıya sahip olamaz.
D	Isı transfer edildikten sonra, iç enerji olarak depolanır.
D	Isı transferi katı ve sıvılarda iletim, sıvı ve gazlarda taşıma, boşlukta ışıma yoluyla gerçekleşir.
D	Bir maddenin aktardığı enerji (ısı) kalorimetre kabıyla ölçülür.
D	Çevresinden daha sıcak olan bir cisim, soğurduğundan daha fazla enerji yayar ve soğur.
D	Çevresinden daha soğuk olan bir cisim, yaydığından daha fazla enerji soğurur ve ısınır.
D	İç enerji maddeyi oluşturan taneciklerin sahip olduğu toplam enerjidir.
D	Bir sistemin sahip olduğu iç enerji ölçülemez.
D	Maddenin iç enerjisindeki değişimler ölçülebilir.
D	Kütlesi ve sıcaklığı artan maddelerin iç enerjisi artar.
Y	İç enerji ile ısı aynıdır.
Y	Enerji alan maddelerin ısısı artar.
Y	Enerji veren maddelerin ısısı azalır.
Y	Kışın giyilen kazaklar insanları ısıtır.
Y	Isı sahip olunan bir enerjidir.
Y	Isı bir sistemin iç enerjisidir.

Çalışma No.: 140

1. Yönerge:

1. Sıcaklık, bir maddenin ortalama hıza sahip herhangi bir molekülünün kinetik enerjisiyle doğru orantılı büyüklüğüne denir.
2. Gerçekleşen bir olayın takibi ya da anlaşılabilirlik düzeyine göre farklı ölçeklendirilmiş termometreler kullanılmıştır. Termometrelerin ölçek düzeninin değişmesi, gerçekleşen olayın mutlak sıcaklık değerini değiştirmez.

2. Yönerge:

Y	Isı ve sıcaklık birimleri aynıdır.
Y	Isı ve sıcaklık aynı kavramlardır.
Y	Sıvı karışımlarında alınan ve verilen sıcaklıklar eşittir.
Y	SI birim sisteminde sıcaklığın birimi °C'dir.
D	Isı, sıcaklığı büyük olan bir maddeden sıcaklığı küçük olan maddeye aktarılan enerjidir.
D	Isı ve sıcaklık skaler bir büyüklüktür.
Y	Bir cismin diğer bir cisme göre sıcaklığı yüksekse her zaman ısısı da yüksektir.
Y	Isı alan her maddenin sıcaklığı yükselmez.
D	Isı kalorimetre kabıyla, sıcaklık termometre ile ölçülür.
D	Mutlak sıcaklık değerine ulaşmak mümkün değildir.
D	Isı madde miktarına bağlıdır, sıcaklık madde miktarına bağlı değildir.

Çalışma No.: 141

1. Termometre ile sıcaklığı ölçülecek ortamın ya da cismin ısı alışverişine uygun olması gerekir. Termal denge durumuna gelene kadar ısı alışverişi sırasında termometrenin gösterdiği değerler değişir. Termal denge anında termometrede okunan değer ortamın ya da cismin sıcaklığıdır.
2. Termometrelerin sıvı haznesinde bulunan sıvıların genleşme ve termometrelerin ölçüm aralıklarındaki farklılıktan dolayı aynı sıcaklık değerini farklı termometreler gösterebilir.
3. Sıcaklığı ölçmek için duyu organları kullanmak yeterli değildir. Çünkü sıcaklığı ölçerken dokunma duyumuzun öznel yargısını ortadan kaldırmak gerekir. Bu yüzden ölçmek için nesnel bir ölçüm aleti olan termometreler kullanılır.

Çalışma No.: 142

1. Suyun ısısı yüksek ifadesi yanlış bir kullanımdır. Bunun yerine suyun sıcaklığı yüksek denilmesi gerekir.
2. Isı ve sıcaklık birbirinden farklı kavramlardır. Isı bir enerji türüdür. Sıcaklık ise maddenin taneciklerinin kinetik enerjilerinin bir ölçüsüdür. Isı ve sıcaklık için farklı ölçüm aletleri kullanılır.
3. Maddelere ısı verildiğinde taneciklerinin hızları artarak kinetik enerjileri yükselir. Isı enerjisi kazanan maddelerin sıcaklığı artar. Maddeler ısı kaybettiğinde taneciklerinin kinetik enerjileri azalır. Isı enerjisi kaybeden maddelerin sıcaklığı düşer.

Çalışma No.: 143

1. Zeynep ve Bahar'ın buzdolaplarında aynı tür gıda malzemesi olduğu görülmektedir. Zeynep'in buzdolabında bulunan gıda malzemeleri, Bahar'ınkine göre miktar olarak fazladır. Bu sebeple Zeynep, komşusu Bahar'a gıda malzemesi vermiştir.

   Paylaşılan olayda verilen gıda maddeleri ısı ve Zeynep'in süt şişesine dokunduğunda hissettiği etki, sıcaklık kavramı ile uyum sağlamaktadır.
2. Isı ve sıcaklık kavramlarının büyüklüğü belirlenebilen niceliktedir. Bu yönüyle bu iki kavram birbirine benzerdir. Sıcaklık hissedilebilen, sistemin tanecikleri ile ilişkili ve taneciklerin hızının öartması ile artan bir nicelik iken ısının transfer edilen enerji olması bu iki kavramın farklılığıdır.

Isı ve sıcaklık kavramları ile ilgili bildiklerim	
Isı	**Sıcaklık**
Aktarılan ısı enerjisini hesaplamak için kalorimetre kabı kullanılır.	Sıcaklık değeri için günlük yaşamda Celcius, Fahrenheit veya başka sistemlerle ölçeklenmiş sıcaklık ölçerler de kullanılmaktadır.
Q ile gösterilir.	T ile gösterilir.
Birim olarak joule (SI'da), calori veya diğer enerji birimleri kullanılabilir.	Temel büyüklüklerden biri olup birimi SI'da kelvindir.

3.

Yanılgı	.......olması gerekir.
Isı maddenin toplam enerjisidir.	"Isı, bir maddeden diğerine aktarılan enerjidir."olması gerekir.
Kazaklar insanları ısıtır.	"Kazaklar insanın sıcaklığını arttırır." olması gerekir.
Soğuk cismin sıcaklığı yoktur.	"Soğuk cismin sıcaklığı, düşük sıcaklık değerine sahiptir." olması gerekir.
Enerji alan maddenin ısısı artar.	"Enerji alan maddenin ortalama kinetik enerjisi artar." olması gerekir.
Sıcak bir yaz günü, parktaki bir bankın tahta oturma yerinin sıcaklığı, metal ayaklarının sıcaklığından yüksektir.	"Sıcak bir yaz günü, parktaki bir bankın tahta oturma yerinin sıcaklığı, metal ayaklarının sıcaklığı ile aynıdır." olması gerekir.



Çalışma No.: 144

1. Öz ısı her madde için farklı olan bir büyüklüktür. Maddenin öz niteliklerindendir. Değiştirmek mümkün değildir. Ancak aynı madde için farklı hâllerde değişir. Dolayısıyla bir maddeyi diğer maddeden ayırt etmede kullanılabilir bir kavramdır.
2. Suyun öz ısısı zeytinyağının öz ısısından daha büyük olduğu için aynı süre beklenildiğinde zeytinyağının sıcaklığı suya göre daha fazla azalır. Çünkü öz ısısı düşük olan maddenin sıcaklık değişimi fazladır.
3. Metinde verilen “Bir maddenin öz ısısı ne kadar büyükse sıcaklık değişimi geç olur. Öz ısısı küçük olan maddelerin ise sıcaklık değişimi çabuk olur. Yani öz ısısı büyük olan maddeler geç ısınır geç soğur.” ifadesine göre sıcaklık değişimi en büyük olan maddenin öz ısısı daha küçük olacaktır. Öz ısısı en büyük olan madde K maddesiyken, öz ısısı en küçük olan sıcaklık değişimi en büyük olan M maddesi olacaktır.

Çalışma No.: 145

1. Gündüz karaların sıcaklığının daha fazla artması gece de sıcaklığının daha kısa sürede düşmesi suyun öz ısısının karaların öz ısısından fazla olduğunu ifade eder. Bu durumda okul dergisindeki öz ısı etkileri ile ilgili yazıyı okuyan öğrenci, “Karaların öz ısısı denizlerin öz ısısından büyüktür.” şeklinde yorum yapabilir.

   Günlük hayatta kullanılan ve bu duruma benzer bir örnek olarak tavalar verilebilir. Tavaların yemekleri iyi pişirmesi, kısa zamanda ısınması ve tavayı tutmak için kullanılan sapın elimizi yakmaması istenir. Bu sebeple tavaların pişirilecek malzemelerin konulduğu bölümü öz ısısı düşük metaller, sapı ise öz ısısı yüksek plastikler kullanılarak tasarlanır. Böylelikle öz ısısı düşük metaller yemeklerin iyi pişirmesi ve kısa zamanda ısınması gibi durumlarla birlikte daha az enerji kullanılması açısından da avantaj sağlar. Tavanın plastik sapında öz ısısının yüksek olması sebebiyle metal bölümü kadar sıcaklık değişiminin oluşmaması yine avantaj sağlar.
2. **a)** Maddelerin ilk sıcaklıkları eşittir ve maddelere eşit ısı verilmiştir. Zeytinyağının sıcaklık atışının suya göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumda maddelere eşit ısı verildiğinde bu maddelerin ilk sıcaklıkları ve kütleleri eşit olsa bile sıcaklık değişimleri farklı olabilmektedir. Maddelerin birim kütlesinin sıcaklığını 1 °C arttırmak için verilen ısı miktarı farklıdır. Burada “verilen ısı” adı altında ifade edilen büyüklüğün birimi J/g °C şeklindedir. Bu birim öz ısının birimidir.

   b) Öz ısı, saf bir maddenin 1 gramının sıcaklığını 1 °C değiştiren ısı miktarı şeklinde tanımlanabilir.

Çalışma No.: 146

1. Deneyde aynı kütleye sahip alüminyum, demir, bakır ve kurşun kürelere aynı zaman ve aynı miktarda ısı verilmesine rağmen kurşun kürenin sıcaklığının diğer metal kürelere göre daha hızlı ve daha çok artmasının sebebi kurşun kürenin öz ısısının diğer metal kürelerin öz ısısından daha küçük olmasıdır. Deneyin ikinci aşamasında farklı kütleye sahip kurşun kürelere aynı zaman ve aynı miktarda ısı verilmesine rağmen kütlesi küçük olan kürenin sıcaklığının daha fazla artmasının sebebi, ısı sığasıdır. Kütle ve öz ısısı yüksek olan maddelerin sıcaklığını değiştirmek için maddeye daha fazla ısı verilmesi ya da maddeden daha fazla ısı alınması gerekir.
2. Isı sığası (kapasitesi) bir maddenin sıcaklığını 1 °C değiştirmek için o maddeye verilmesi ya da o maddeden alınması gereken ısı miktarıdır. Isı sığası maddenin cinsine ve miktarına bağlıdır. Isı sığası, madde miktarına bağlı olduğu için maddeler arasında ayırt edici bir özellik değildir.
3. Saf bir madde ısı aldığında ya da bu maddeye ısı verdiğinde (hâl değişimi sıcaklığında olmayan) maddenin sıcaklığı değişir. Sıcaklıktaki bu değişim; ısı miktarına, maddenin kütlesine ve maddenin öz ısısına bağlıdır. Sıcaklık değişimi maddeye verilen ya da maddeden alınan ısı miktarı ile doğru, madde miktarı ve öz ısı ile ters orantılıdır. Kütle ve öz ısısı yüksek olan maddelerin sıcaklığını değiştirmek için o maddeye daha fazla ısı verilmesi ya da o maddeden daha fazla ısı alınması gerekir.

Çalışma No.: 147

1. Öğrencilerin vereceği cevaplar değerlendirilir. Muhtemel cevap:

   Isı sığası, bir maddenin sıcaklığını değiştirmek için maddeye verilmesi ya da maddeden alınması gereken ısı miktarıdır. Maddelerin kütlesiyle ve öz ısısıyla doğru orantılıdır.
2. Metaller, öz ısılarının düşük ve bundan dolayı ısı sığalarının da düşük olması nedeniyle çabuk ısınıp çabuk soğur. Metalden yapılan salıncak, kaydırak veya banklar bu nedenle yazları çok sıcak, kışları çok soğuk hissedilir. Bu durum çocukların kullanımı açısından uygun olmayacağı için parklarda genellikle metal yerine ısı sığası daha büyük malzemeler tercih edilir.
3. Çelik tencere ısı sığasının düşüklüğü sebebiyle çabuk ısınırken güveç ısı sığasının büyük olmasından dolayı geç ısınır ve geç soğur. Hızlı pişmesi istenen bir yemek için çelik tencere kullanmak daha doğru iken yavaş pişip geç soğuması istenen bir yemek için güveç kullanmak daha doğrudur. Bu nedenle makarna yapmak için su çelik tencerede kaynatılmalı, et yemeği güveçte pişirilmelidir.

Çalışma No.: 148

1. Öz ısı, bir saf maddenin 1 gramının sıcaklığını 1 °C arttırmak için verilmesi gereken ısı miktarıdır. Isı sığası ise herhangi miktarda bir maddenin sıcaklığını 1 °C arttırmak için verilmesi gereken ısı miktarıdır. Öz ısı; maddenin kütlesiyle değişmeyen, madde için ayırt edici bir özellik iken ısı sığası kütle ile doğru orantılıdır. Isı sığasının öz ısıya oranı cismin kütlesini verir.
2. Tablodaki maddelerin her birinden eşit kütlede alınarak özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtılırsa en hızlı ısınan öz ısısı en küçük olan altın, en yavaş ısınan ısı sığası en büyük olan su olur.
3. Borcamlar genellikle fırında yemek pişirme amacıyla kullanılırlar, bu nedenle yüksek sıcaklığa ve ani sıcaklık değişimlerine dayanıklı malzemeden üretilmelidir. Bor malzemesinin ısı sığası yüksek olduğundan daha geç ısınır ve yüksek sıcaklığa dayanır. Bu nedenle borcamların yapımında bor malzemesi kullanılır.

Çalışma No.: 149

1. 1. deneyde aynı kütleye sahip gümüş ve bakır levhalara aynı miktar ısı verilmesine rağmen, gümüş levhanın sıcaklığının bakır levhaya göre daha hızlı ve daha çok artmasının sebebi, gümüş levhanın öz ısısının bakır levhanın öz ısısından daha küçük olmasıdır. Bu deneyden, “Eşit miktardaki iki maddeden öz ısısı düşük olanın sıcaklığını değiştirmek, öz ısısı büyük olanın sıcaklığını değiştirmekten daha az enerji gerektirir.” çıkarımında bulunulabilir. Farklı bir açıklama yapmak gerekirse öz ısısı yüksek olan maddelerin sıcaklık değişimi yavaş, düşük olanlarınki daha hızlı gerçekleşir. Öz ısı, ısı alan ya da ısı veren bir maddenin sıcaklığının ne kadar hızlı değiştiğinin bir göstergesidir.

   Bir maddenin 1 gramının sıcaklığını 1 °C değiştirmek için o maddeye verilmesi ya da o maddeden alınması gereken ısı miktarına öz ısı adı verilir. Öz ısı, maddeler için ayırt edici bir özelliktir. Madde miktarına bağlı değildir.
2. 2. deneyde farklı kütleye sahip gümüş levhalara aynı miktar ısı verilmesine rağmen kütlesi küçük olan levhanın sıcaklığının daha fazla artmasının sebebi ısı sığasıdır. Kütle ve öz ısısı yüksek olan maddelerin sıcaklığını değiştirmek için maddeye daha fazla ısı verilmesi ya da maddeden daha fazla ısı alınması gerekir. İki levhanın da öz ısıları aynı olmasına rağmen kütlesi küçük olan levhanın sıcaklığının daha fazla artmasına neden olmuştur. Isı sığası, bir maddenin sıcaklığını 1 °C değiştirmek için o maddeye verilmesi ya da o maddeden alınması gereken ısı miktarıdır. Isı sığası, maddenin cinsine ve miktarına bağlı olduğu için maddeler arasında ayırt edici bir özellik değildir.
3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir. Muhtemel cevaplar:
   - Denizlerin karalardan geç ısınıp geç soğuması, suyun öz ısısının karaların öz ısısından daha fazla olması ile ilgilidir.
   - Gündüz vakti karalar denizden daha çabuk ısınır ve denizden karaya doğru serin rüzgârlar (gündüz meltemi) eser. Akşamları karalar denizlerden daha çabuk soğuduğu için



de karadan denize doğru serin rüzgârlar (gece meltemi) eser.

- Ocağın üzerine konulan bir tencerenin metal kısmının sıcaklığı, tencerenin kulpunun sıcaklığından çok daha kısa bir sürede artar.
- Sıvılı radyatörlerde su yerine yağ kullanılır. Bunun sebebi, yağın öz ısısının suyun öz ısısından az olmasıdır. Böyle olunca da radyatör daha hızlı ısınır ve çevreye erkenden ısı yaymaya başlar.
- Termometrelerde cıva kullanılmasının nedeni cıvanın öz ısısının küçük olmasıdır. Öz ısısı küçük olan maddeler sıcaklık değişimlerinden çok çabuk etkilenerek büzülme ve genleşme özelliği gösterir.
- Yeni pişirilmiş patatesli gözleme ile peynirli gözlemeden peynirli olan daha çabuk soğur. Bunun sebebi, peynirli gözlemenin öz ısısının küçük olmasıdır.

Çalışma No.: 150

1. Maddelerin bulundukları fiziksel hâle "faz" denilmekte ve maddenin bir fazdan diğer faza geçişi hâl değişimi olarak tanımlanmaktadır.
2. Hâl değişiminin gerçekleşmesindeki temel koşul ısı değişiminin gerçekleşmesidir.
3. Madde dört temel fazda bulunabilir. Bunlar; katı, sıvı, gaz ve plazma fazlarıdır.

Çalışma No.: 151

1. Öğrencilerin vereceği cevaplar değerlendirilir. Muhtemel Cevap:
   Maddelerin bulundukları hâlden başka bir hâle geçişi hâl değişimi olarak tanımlanmaktadır.
2. Hâl değiştiren maddelerin iç yapısında değişiklik meydana gelmediği için kimyasal yapıları değişmez. Çünkü hâl değiştiren maddeler sıcaklık değişimi ile yine ilk bulundukları duruma bozulmadan gelebilirler.
3.

Gerçekleşen Olay / Hâl Değiştirme Türü	Suyun buz hâline geçmesi	Kuru buzun gaz hâline geçmesi	Kolonyanın döküldüğü yerde kuruması	Kutup ışıkları oluşumu	Soğuk havalarda toprak üstünde kırağı oluşumu
Donma	X				
Erime					
Yoğuşma					
Buharlaşma			X		
Süblimleşme		X			
Kırağılaşma					X
İyonizasyon				X	
Deiyonizasyon					

Çalışma No.: 152

1. Farklı sıcaklıktaki ve temas hâlindeki sistemlerin ısı alışverişi sonucunda ulaştıkları son sıcaklığa denge sıcaklığı adı verilir. Böyle sistemler ısıl dengedeki sistemler olarak adlandırılır.
2. Termal dengedeki sistemlerin sıcaklıkları birbirine eşittir. Denge sıcaklığı, sıcaklığı düşük olan sistemden daha düşük ve sıcaklığı yüksek olan sistemden daha yüksek olamaz. Sıcaklıkları farklı, çevreden izole edilmiş ve birbirleriyle temas hâlindeki iki sistemden birinin verdiği ısı, diğerinin aldığı ısıya eşittir. Isı geçişinin yönü sıcak cisimden soğuk cisme doğrudur.
3. Sıcak kahveye soğuk süt döküldüğünde süt ısınır, kahve soğur. Sonunda her ikisi de aynı sıcaklığa erişip ısınma ve soğuma işlemi sona erer. Yani ısı aktarımı durur. Öğrenci cevaplarına göre farklılıklar görülebilir.

Çalışma No.: 153

1. Öğrencinin yazdığı ilk hipotez cümlesi doğru değildir. Çünkü ısıl denge sırasında sıcaklıklar eşit olsa da iki cisim temas hâlindeyken birbiri arasında ısı enerjisi geçişi olur. Ancak taneciklerin ortalama kinetik enerjileri eşit olduğu için sıcaklıkta değişim olmaz.
2. Maddeler arasında ısı enerjisinin akış yönü sıcak cisimden soğuk cisme doğrudur.
3. Maddeler arasında ısı alışverişinin olmadığı duruma ısıl denge denir. Isıl dengenin sağlanması için aynı ortamdaki maddelerin sıcaklıklarının eşit olması gerekir.

Çalışma No.: 154

1. Öğrencilerin vereceği cevaplar değerlendirilir. Muhtemel cevap:
   Enerji (ısı) iletim hızı bir maddede birim zamanda aktarılan ısı miktarıdır. Maddede ısının iletildiği yüzeyin alanına, kalınlığına, iki yüzey arasındaki sıcaklık farkına ve maddenin cinsine bağlıdır.
2.

Durum	Sebebi
Kutuplardaki iglo evlerin normal evlerden çok daha küçük yapılması	Geniş yüzeylerde tanecik sayısı fazla olduğu için enerji kaybı hızlı gerçekleşir. Kutuplar soğuk bölgeler olduğu için enerji kaybının en aza indirilmesi amacıyla iglo evler yüzey alanı mümkün olan en küçük şekilde yapılır.
Mutfakta metal kaşık yerine tahta kaşıkla yemek yapılması	Metallerin ısı iletim katsayıları tahtanın ısı iletim katsayısından çok daha büyük olduğu için enerji (ısı) iletimi çok hızlıdır. Bu nedenle metal kaşık elimizi yakabilirken tahta kaşık yakmaz.
Bina dış cephelerinde strafor kullanılması	Isı iletkenlik katsayısı çok düşük olan straforun ısı iletim hızı da çok düşük olduğu için bina dış cephelerinde ısı yalıtım malzemesi olarak kullanılırlar.
Çatı izolasyonunda ince malzeme yerine kalın malzeme kullanma	Kalınlık arttıkça ısı iletim hızı düştüğü için izolasyonda kalın malzeme kullanmak amaca daha uygun olur.
Kalorifer peteklerinin girintili çıkıntılı olması	Yüzey alanı arttıkça ısı iletim hızı da artacağından kaloriferlerin girintili çıkıntılı yapılmasının sebebi yüzey alanını arttırarak evlere daha hızlı ısı iletmektir.
Kışın gömlek yerine kalın kazaklar giyilmesi	Kalınlık arttıkça ısı iletim hızı düştüğü için kışın kalın kazak giymek vücut ısımızı daha iyi koruyarak üşümemizi engeller.
Bahar mevsiminde evin içinin sıcaklık değerinin kış mevsimine göre daha kolay korunması	Isı iletim hızı, sıcaklık farkıyla doğru orantılıdır. Bahar mevsiminde hava sıcaklığı arttıkça içerideki havanın sıcaklık değeri ile arasındaki fark azalır. Bu nedenle evlerin içinin sıcaklığı daha kolay korunabilir.

Çalışma No.: 155

1. Enerji iletim hızı fazla olan cisimlerin duyu organlarında yarattığı his daha fazladır. Soğuk ise daha soğuk, sıcak ise daha sıcak hissedilir.
2. Öğrencilerin cevapları farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar:
   - Bir maddede, birim zamanda aktarılan ısı enerjisi miktarına **enerji iletim hızı** denir.
3. Metindeki ipuçları incelendiğinde enerji iletim hızı;
   - Maddenin cinsine,
   - Maddenin kalınlığına,
   - Ortamlar arası sıcaklık farkına,
   - Maddenin yüzey alanına bağlıdır.

Çalışma No.: 156

1. Aile bireylerinin önerileri, yeni evlerinde ısı yalıtımını sağlamak, daha az enerji ile daha çok ısınmaktır. Çünkü yazın serinleme maliyeti, kışın ısınma maliyetinden çok daha fazladır. Isı transferi durdurulamaz ama ısı yalıtımıyla kontrol altına alınabilir.
2. Farklı sıcaklığa sahip iki ortam arasındaki ısı geçişini azaltmak için yapılan işlemlere "ısı yalıtımı" denir.
3. Enerjinin daha verimli kullanılabilmesi ile ısı kazanç ve kayıplarının sınırlandırılması, binalara yapılacak ısı yalıtımı ile sağlanabilir. Ayrıca ısı yalıtımı;
   - Konforlu ve sağlıklı bir yaşam ortamı sağlar.
   - Yüksek oranda enerji tasarrufu sağlar.
   - Zararlı madde emisyonunu (çevreye yayılımı) azaltarak sağlıklı çevreyi oluşturur.
   - Yapılarda ilk yatırım ve kullanım maliyetlerini düşürür.
   - Binalarda yoğuşma nedeniyle oluşan korozyonu önleyerek betonarme demirlerinin çürümesine engel, yapı güvenliğine de yardımcı olur.

Çalışma No.: 157

1. Termosun iki kabı arasındaki havanın kısmen boşaltılması, inşaat sektöründe; cam yünü, taş yünü, cam köpüğü, poliüretan köpük, fenol köpük vb. yalıtım malzemelerinin kullanılması ısı yalıtımını sağlar.
2. Öğrencilerin cevapları farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar:
   - Ortamlar arası enerji iletim hızını azaltmak, ısı yalıtımıdır.
   - Enerji kayıplarını en aza indirgemek için ortamlar arası ısı alışverişinin engellenmesi ısı yalıtımıdır.
   - Sıcak veya soğuk havanın ortamlar arası transferini engellemek, ısı yalıtımıdır.

   Isı yalıtımı her sistem için gerekli olmayabilir. Örneğin soğuması için buzdolabına konulan bir miktar su, ısı yalıtımlı kap ile buzdolabına konulursa soğuma süresi uzamış olur. Bu da enerjide tasarruf etmeyi değil kayıp oluşturur.
3. Karıncalar, kazdıkları yuvalarının toprağını soğuk havanın geldiği yöne yığarak ısı yalıtımı yaparlar.

Çalışma No.: 158

1. Kişisel olarak farklı algı noktalarında oldukları için farklı biçimde tepki verebilirler. Örneğin kutup dairesine yakın yerlerde yaşayan insanlar için normal bir sıcaklık, Ekvator'da yaşayanlar için oldukça soğuk gelebilir.
2. Termometrenin ölçtüğü fiziksel hava sıcaklığından farklı olarak insan vücudunun algıladığı sıcaklık hissedilen sıcaklık olarak tanımlanır. Kişiden kişiye değişiklik gösterebilir.
3. Hissedilen sıcaklık; iklimsel çevre, giysilerin ısı direnci, vücut yapısı ve kişisel durumdan olduğu kadar; termometre sıcaklığı, nispi nem, rüzgâr ve radyasyon gibi etmenlerden etkilendiği için kişisel bir kavramdır. Dolayısıyla sıcaklığı algılama ve hissetme kişiden kişiye değişiklik gösterir.

Çalışma No.: 159

1. Termometrenin gösterdiği sıcaklık ile hissedilen sıcaklığın farklı olmasının sebepleri nem oranı ile rüzgârdır.
2. Hissedilen sıcaklık durgun havada daha yüksek, rüzgârlı havada ise daha düşük hissedilmiştir.
3. Havanın nem oranına ve hava akımına bağlı olarak sıcaklığın gerçek sıcaklıktan farklı algılanmasına "hissedilen sıcaklık" denir.

Çalışma No.: 160

1. Yeryüzünde var olan doğal değişim dengesi insan eliyle çeşitli biçimde bozulmuştur. Buna sebep olarak en başta fosil yakıtlar ve bunlardan elde edilmiş çeşitli türevlerin kullanılması gelmektedir. Bunun yanında düzensiz kentleşme ve tarımsal alanların hızlıca yok edilmesi, iklim değişikliğini ve peşi sıra küresel ısınmayı getirmiştir.
2. Küresel ısınma; dünya yüzeyinin, havanın ve okyanusların ortalama sıcaklığındaki -özellikle sera etkisi nedeniyle- son yıllarda önemli ölçüde artan bir değişikliktir.
3. Temel ve yapay etkiler sonucunda oluşan değişim, yeryüzünde iklim değişikliğine neden olmaktadır. Bunun sonucunda da küresel ısınma gerçekleşmektedir.

Çalışma No.: 161

1. Hava sıcaklıklarının artışı, karbondioksit oranının yükselmesi, buzulların erimesi, fırtınaların artması, kuraklık ve çölleşmenin artışı bu sonuçlardandır.
2. Özellikle son 100 yılda sanayi devriminin tamamlanması, fosil yakıtlarının artması ve atmosfere salınan karbondioksit başta olmak üzere diğer sera gazların artışı küresel ısınmayı arttırmıştır.
3. Küresel ısınmayı önlemek için enerji kaynaklarını ve enerjiyi tasarruflu kullanmaktır.

Çalışma No.: 162

1. Isıtma sistemlerinde genleşme tankına ihtiyaç duyulmasının esas nedeni, tesisatta kullanılan suyun genleşmesidir. Su genleşince hacmi artar, sistemde daha fazla basınç oluşur. Bu değişimler genleşme tankı kullanmayı zorunlu kılar.
2. Bir maddenin genleşmesi, hacminin artmasıdır. Maddenin genleşmesi için önce madde ısıtılmalı ve sıcaklığı artırılmalıdır.

   Genleşme: Isıtılarak sıcaklığı artırılan bir cismin boyutlarının, hacminin artması demektir.
3. Isıtma sistemi için kullanılan su ısıtılmış, suyun sıcaklığı artmış, genleşmiş ve bu nedenle suyun hacmi de artmıştır. Su, bir sıvı hâlde olduğuna ve genleşince hacmi arttığına göre genleşme biçimi hacimseldir. Yazın elektrik telleri genleşerek boyları uzar, boyca genleşirler. Bu nedenle tüm maddeler için genleşme biçimi aynı değildir.

Çalışma No.: 163

1. Eylül'ün araştırdığı fiziksel kavram genleşmedir. Öğrencilerin çıkarımlarına göre farklı cevaplar verilebilir. Muhtemel cevap:

   Isı alan maddelerin hacimlerinde meydana gelen artışa genleşme denir.
2. Öğrencilerin cevapları farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar:
   - Her maddenin kendine özgü bir atomik yapısı vardır. Dolayısıyla her madde aynı miktar sıcaklık değişiminden farklı oranda etkilenir ve genleşme miktarı da çeşitlilik gösterir.
   - Sıcaklık değişim miktarı ile genleşme miktarı metallerde doğru orantılıdır.
   - Yaz ayında genleşen elektrik hatları birbiri ile temas ederek arızalara sebebiyet verebilir.
3. Bazı maddelerin molekülleri arasındaki boşluk soğurken artabilir. Yani bazı maddeler soğurken de genleşebilir.

Çalışma No.: 164

1. Genellikle sıcaklığın azalması durumunda maddelerin tanecikleri arasındaki mesafe azalarak boyutlarında küçülme meydana gelir.
2. Konserve kapaklarının zor açılması, soğuk havalarda termometrenin içindeki sıvı seviyesinin azalması, kışın araç lastiklerinin kendiliğinden sönmesi, soğukta elektrik tellerinin gerginleşmesi, bulutların yağmur ya da kar hâlinde yağması karşılaşılan durumlar arasındadır.
3. Sıcaklığı düşen maddelerin hacminin küçülmesi olayına "büzülme" denir.

Çalışma No.: 165

1. Metne göre tüm aşamalarda cisimlerin büzülebilmesi için cisimlerden ısı enerjisi alınmalıdır. Büzülen cisimlerin boyutları ve sıcaklığı azalmıştır.

   "Isı enerjisi vererek sıcaklığı azalan cisimlerin boyutlarında meydana gelen azalmaya büzülme denir."

   "Isı enerjisi veren cisimlerin kendi boyutlarına bağlı olarak bir, iki veya üç boyutta her doğrultuda küçülmesine büzülme denir."

   "Sıcaklığı azalan kürenin hacminin azalması, levhaların alanlarının azalması, telin boyunun kısalması büzülmedir."

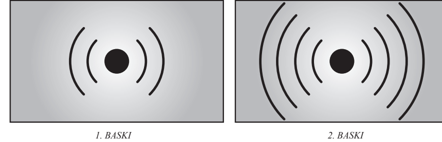
2.

	K, L ve M Cisimleri	X, Y ve Z Cisimleri	I, II ve III Numaralı Cisimler
Ortak Özellikler	Hepsi küre şeklindedir. Hacimleri aynıdır. Yapıldıkları madde aynıdır. İlk sıcaklıkları aynıdır.	Hepsi levha şeklindedir. Alanları aynıdır. İlk sıcaklıkları aynıdır. Son sıcaklıkları aynıdır.	Hepsi tel şeklindedir. Yapıldıkları madde aynıdır. İlk sıcaklıkları aynıdır. Son sıcaklıkları aynıdır.
Farklı Özellikler	Sıcaklık değişimleri farklıdır. Sıcaklığı değişimi en büyük olan cisim K cismidir.	Yapıldıkları maddeler farklıdır.	İlk boyları farklıdır. En uzunu II numaralı cisimdir.
Büzülme Biçimi	Hacimce	Yüzeyce	Boyca
En Çok Büzülen	K cismi	X cismi	II numaralı cisim

Büzülmenin bağlı olduğu özellikler ve büzülme ile ilişkileri: Büzülme cismin ilk boyutlarına, yapıldığı maddenin büzülebilme özelliğine yani cinsine ve sıcaklık değişimine bağlıdır. Bu özellikler büzülme ile doğru orantılıdır. Sıcaklık değişimi, cismin ilk boyutları ve yapıldığı maddenin genleşebilme özelliği artarsa büzülme de artar.

Çalışma No.: 166

1. Her iki bölümde de sıcaklık 40 °C iken bİribirinden uzak ve birbirine dokunmadan bir çember oluşturan öğrenciler, sıcaklık 10 °C'ye düştüğünde birbirine yaklaşmış ve oluşturdukları çemberi küçültmüşlerdir. Bu değişikliklerin sebebi sıcaklığın azalmasıdır.
   Büzülme: 1. bölüm ve 2. bölümde sıcaklık azalmış ve madde tanecikleri birbirine yaklaşarak maddenin boyutunu küçültmüştür. Bu durumda, büzüşmüşlerdir denilebir. Bu nedenle "büzülme" kavramı 1 ve 2. bölümde sergilenen dramalarda anlatılmıştır.
   Genleşme: 3. bölümdeki açıklamaya göre sıcaklık artırılınca madde tanecikleri biribirinden uzaklaşarak maddenin boyutlarını genişletmiş olur. Bu durumda "genleşme" kavramı 3. bölümde sergilenen dramada anlatılmıştır.
2. Öğrencilerin cevapları farklılık gösterebilir. Muhtemel cevaplar:
   - 1. bölümdeki öğrencilerin sayısı az, 2. bölümde öğrencilerin sayısı çoktur. Öğrenciler tanecikleri temsil ettiklerine göre 1. bölümdeki madde için daha az tanecikli, boyutları küçük, hacmi küçük bir maddedir, sonuçları çıkarılabilir.
   - Öğrencilerin biçimleri ve renkleri birbirinden farklıdır. Bu durumda, maddelerin cinsleri birbirinden farklıdır, sonucu çıkarılabilir.
   - Sıcaklık değişimleri (30 °C) aynıdır ancak sergiledikleri dramalar birbirinden farklıdır. 1. bölümdeki öğrenciler birbirlerine daha fazla yaklaşmışlar, sıkışarak büzüşmüşlerdir. Grupların oluşturdukları çemberlerin çaplarında görülen değişimler incelendiğinde ise 2. bölümdeki maddenin boyutlarının daha fazla küçüldüğü görülmektedir. Bu nedenle büzüşme miktarı mavi renkli madde için daha fazladır. Buradan, sıcaklık değişiminin farklı cins ve farklı boyuttaki maddelere farklı biçimde etki ettiği sonucu çıkarılabilir.
3. 1 ve 2. bölümde sıcaklık azaldığından öğrencilerin enerjileri de azalmıştır. Enerjisi azalan tanecik, daha az titreşecektir. 3. bölümde sıcaklık artmış olacağından öğrencilerin enerjisi de artmıştır. Enerjisi artan tanecik daha çok titreşecektir. Buna göre "1. BASKI" az, "2. BASKI" çok titreşimi sembolize ettiğinden,



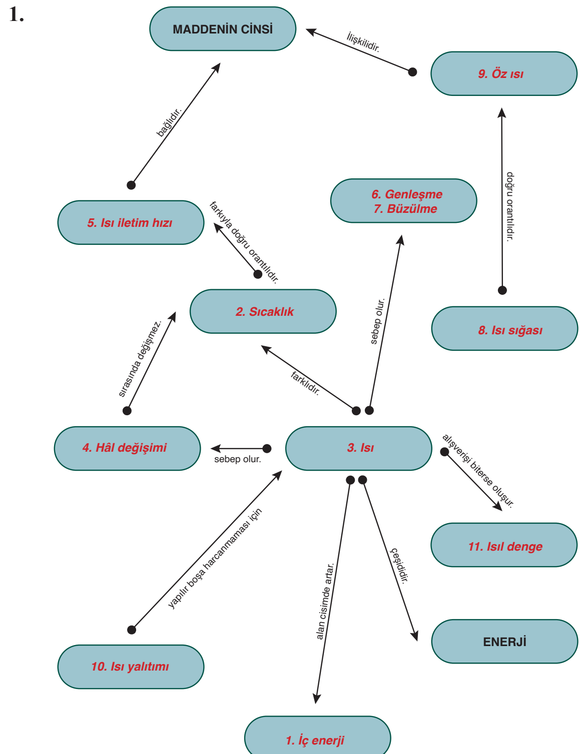
1.baskı, 1 ve 2. bölümde kullanılmıştır. 2. baskı, 3. bölümde kullanılmıştır.

Çalışma No.: 167

1. Ahmet'in kullanmaya çalıştığı kavram büzülme, Zeynep'in ise genleşmedir. Ahmet topun sıcaklığını azaltarak boyutlarını küçültmeyi, Zeynep ise halkayı ısıtarak boyutlarını büyütmeyi istemektedir.
2. Maddenin sıcaklığının değişmesi sonucu hacminde değişim meydana gelmesidir.
3. Maddenin sıcaklığı artarken hacmi artar yani madde genleşir.
   Maddenin sıcaklığı azalırken hacmi azalır yani madde büzülür.

Çalışma No.: 168

1.



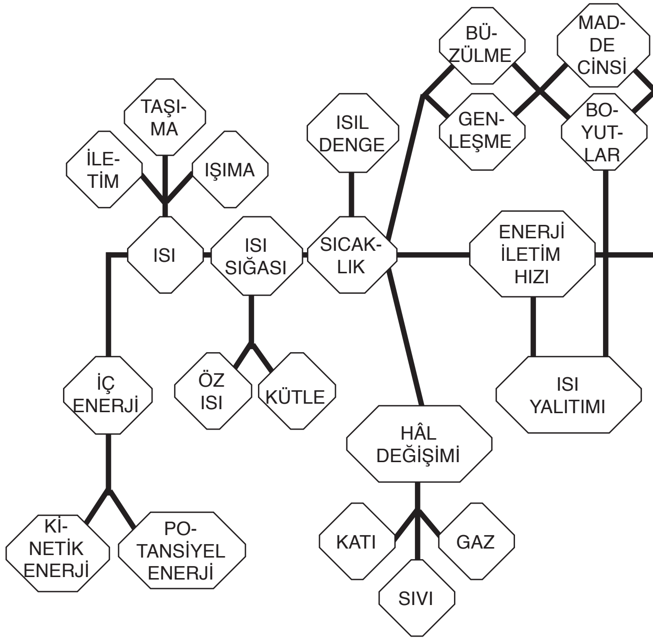


Çalışma No.: 169

1. **1. Bölüm:**

I→ Sıcaklık	VII→ Öz ısı
II→ İç enerji	VIII→ Genleşme
III→ Isı	IX→ Büzülme
IV→ Isıl denge	X→ Isı yalıtımı
V→ Hâl değişimi	XI→ Enerji iletim hızı
VI→ Isı sığası	

2. **2. Bölüm**
Öğrencilerin oluşturacağı kavram haritaları arasında farklılık olabilir. Örnek olması için kavram haritası muhtemel cevaplarla oluşturulmuştur.



Çalışma No.: 170

1. Doğada iki çeşit yük vardır. Bu yüklerin işaretleri pozitif (artı) ve negatif (eksi) olarak ayrılır. Negatif yüklerin kaynağı elektronlar, pozitif yüklerin kaynağı protonlardır.
2. Bir maddenin elektrik yükü ile yüklenebilmesi için maddenin elektron sayısında değişiklik yapılmalıdır. Elektron sayısı artırılmalı ya da azaltılmalıdır. Bu sayede cisim elektrik yükü ile yüklenir.
3. Protonun yükü: +1.6 x 10^{-19} Coulomb
Elektronun yükü: -1.6 x 10^{-19} Coulomb
Bir elektronun yükü birim yük kadardır. Metne göre doğadaki en küçük yük elektronun yükü kadar olduğundan, doğada birim yükten daha küçük yük miktarı olamaz. Birim yük en küçük yüktür.

DÜŞÜNELİM-BULALIM

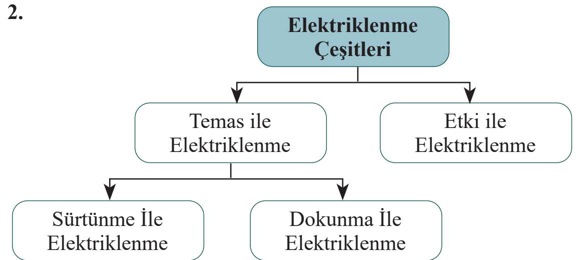
Boya tanecikleri ile cisim arasında çekme kuvveti vardır. Çünkü metinde, boya cisme doğru çekilmektedir. Boya taneciklerinin arasında itme kuvveti vardır. Çünkü metne göre boya tanecikleri birbirlerinden uzaklaşmaktadır. Boya tanecikleri eksi, cisim ise artı yüklüdür. Buna göre aynı işaretli yükler birbirini itmekte (boya tanecikleri), zıt işaretli yükler (boya tanecikleri ve cisim) birbirini çekmektedir.
Günlük hayatta, yünlü bir kazağı çıkarırken duyulan çıtırtı sesleri ve saçların kazakla birlikte hareket ederek dik hâle gelmesi elektrik yükleri ile yaşanılan deneyime örnek olarak verilebilir.

Çalışma No.: 171

1. Atomdaki toplam elektron ve proton sayıları eşit olduğunda atom elektriksel terim olarak nötrdür denir. Nötr kavramı, zıt elektrik yüklerinin eşit miktarda olduğunu ifade eder. Buna göre nötr atomdaki artı ve eksi yük miktarları eşittir.
2. Bir atomdaki elektron ve proton sayılarının eşitliği bozulduğunda atom, yüklü hâle gelir. Elektron sayısının, proton sayısından fazla ya da az olması durumunda elektrik yükü ortaya çıkar. Elektron sayısının proton sayısından fazla olması durumunda yük negatif, az olması durumunda ise yük pozitif olur.
3. Elektrik yükü atomdaki elektron ve protonların sayısına bağlı olarak elektriksel etkileşim sonrasında ortaya çıkan bir özelliktir. Elektron ya da proton sayısının arasındaki farkın birim yük miktarı ile çarpımı cismin elektrik yükünü verir. Atomdaki her bir elektron veya protonun yüküne birim yük denir.

Çalışma No.: 172

1. Öğrencilerin vereceği cevaplar değerlendirilir. Muhtemel Cevap:
Atomun dolayısıyla maddenin elektron kazanması veya kaybetmesi elektrikle yüklenme olarak adlandırılır. Atomlar farklı yollarla elektron kazanabilir ya da kaybedebilir. Bunun sonucunda maddeler farklı yollarla elektrikle yüklenebilir.
2.



3. Plastik bir kaydıraktan kayan çocuğun saçlarının diken diken olması sürtünme ile elektriklenmeye örnektir. Çünkü çocuğun saçları ile plastiğin sürtünmesi sonucunda kaydırak ve saçlar zıt elektrik yüküyle yüklenir ve saçlar diken diken olur.

Çalışma No.: 173

1. Elektrikle yüklenme yolları: 1. örnekteki bilgilere göre "etki" ile elektriklenme, 2. örnekteki bilgilere göre "sürtünme" ile elektriklenme ve 3. örnekteki bilgilere göre "dokunma" ile elektriklenmedir. Etki ile ve sürtünme ile elektriklenmede cisimler zıt işaretle aynı miktarda yüklenir. Ancak dokunma ile elektriklenmede cisimler aynı cins yükle ve büyüklüklerine göre yükleri paylaşır. Hacmi büyük olan cisimler daha fazla yük alır.
2. Bir cisim elektrikle yüklendiğinde cismi oluşturan maddenin atomları elektron almış ya da elektron vermiş olabilir. Elektron alırsa cisim eksi yükle, elektron verirse cisim artı yükle yüklenmiş olur.
3. Bir halıda yürüdükten sonra, kapının metal olan koluna dokunulduğunda küçük bir kıvılcım geçişi oluşması, yünlü bir kazağı çıkarırken duyulan çıtırtı sesleri, günlük yaşantıdaki elektrikle yüklenme durumuna örnek olarak verilebilir.

Çalışma No.: 174

1. Kız ve erkek öğrenciler, atomun yapısında bulunan parçacıklar sayesinde ortaya çıkan artı ve eksi yükleri; sınıf ise atomu temsil etmektedir.
2. Elektrik yüklerinin korunumu için herhangi bir sınıra gerek yoktur. Tüm evren içinde elektrik yükü sabit olduğundan herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Bu da yükün korunumunun hiçbir zaman değişmeyeceğini gösterir.
3. Kapalı bir ortamda yük miktarı sabittir, değişmez. Buna yükün korunumu denir.

Çalışma No.: 175

1. Yük oluşumu gerçekleşmez. Ancak aralarında yük alışverişi gerçekleşir.

2. **a)** Başlangıçta ipek kumaş ile cam çubuğun toplam yükü sıfırdır. Cam çubuk ipek kumaşla ovuşturulduktan sonra pozitif yük miktarı negatif yük miktarına eşit olur.

b) Şekil 3'teki toplam yük sıfırdır. Bu da Şekil 4'teki nötr elektroskopların yapraklarının kapalı olması durumunu açıklar.

c) Şekil 5'teki elektroskobun topuzundaki yük miktarı ile yapraklarındaki yük miktarı eşit olup zıt işaretli olmaları ve etki kalktığında yaprakların kapanması durumu yük korunumunu açıklar.

3. Herhangi bir işlemin öncesindeki toplam yükün işlemden sonraki toplam yüke eşit olmasıdır.

Çalışma No.: 176

1. Çeşitli etkilerle elektrik yüklerinin bir noktadan başka bir noktaya ulaşması ya da farklı cisimler arasında geçiş yaparak birikmesi olayına elektriklenme denir. Bunun yanında cisimlerin artı ya da eksi elektrik yüküne ulaşması durumu biçiminde de tanımlayabiliriz.

2. Elektrik yüklerinin kaynağı atom olduğu için evrende herhangi bir biçimde kaybolma durumu gerçekleşmez. Maddenin korunumu yasası olduğu gibi yükün de korunumundan söz edilebilir.

3. Evrende yer alan ve kütlesi olan her şey madde olarak tanımlanır. Maddeler de atomlardan oluşmuştur. Elektrik yükleri de atom içindeki proton ve elektron sayesinde var olmuştur.

Çalışma No.: 177

1. Doğadaki elektrik yükleri, negatif yük olan elektronun yükü ile pozitif yük olan protonun yüküdür. Cisimlerin elektriklenme yöntemleri sürtünme ile elektriklenme, dokunma (iletim) ile elektriklenme ve etki (indüksiyon) ile elektriklenmedir.

2. Atomların yük işaretleri, sahip olduğu elektron sayısı ile proton sayısının toplamına göre belirlenir. Elektron sayısı proton sayısına eşitse atomlar nötr, elektron sayısı proton sayısından fazla ise negatif, proton sayısı elektron sayısından fazla ise pozitif yüklüdür.

3. Herhangi bir kapalı sistemdeki yüklerin cebirsel toplamı daima sabittir. Hiçbir şekilde yük yaratılması veya yok edilmesi mümkün değildir. Yalnızca cisimler arasında elektron alışverişi olur. Elektrik yükü, kütle gibi maddenin temel bir özelliğidir.

Çalışma No.: 178

1. Bir sistemde cisimlerin elektrikle yüklü olup olmadığı, yüklü ise hangi işaretli yüklerle yüklü olduğu bulunmak isteniyorsa elektroskop düzeneği kullanılır.

2. Bir deney sırasında elektroskop kullanan birisi yük sayısını ve hangi yüklerin hareketli olduğunu belirleyemez. Çünkü elektroskop sadece yük işaretini belirlemek için kullanılan düzenektir. Sadece iletken maddelerle oluşturulduğu için hareket eden yüklerin negatif yükler olduğu söylenebilir.

3. Elektroskop düzeneğinde yük tayini yapmak her zaman olumlu sonuç vermez. Eğer dokundurulan cisimle aynı işaretli yüklü olsa dokundurulan cismin yük yoğunluğu daha az olsa yapraklar biraz kapanır. Başka bir durumda ise dokundurulan cisimle zıt yüklü olursa benzer şekilde yapraklar biraz kapanır. Dolayısıyla hangi durumun söz konusu olduğu belli olmaz.

Çalışma No.: 179

1. Yüklerin iletken boyunca hareket edip yapraklara ulaşıncaya kadar düzgün yük dağılımı sergilemesi için iletken madde kullanılmıştır. Elektroskop düzeneğindeki yapraklara ulaşan yükler, elektriksel kuvvet sayesinde birbiriyle etkileşir.

2. Plastik çubuk, yün kumaşa sürtülünce negatif yükle yüklenir. Negatif yüklü plastik çubuk ise elektroskobun topuzuna dokundurulunca negatif yükün bir kısmı elektroskoba aktarılır.Böylece elektroskobun yapraklarının her ikisi de negatif yükle yüklendiği için birbirini iterek açılırlar. Burada Ali, elektroskop yardımıyla ebonit çubuğun yüklü olduğunu tespit eder. Daha sonra cam çubuk, ipek kumaşa sürtülünce pozitif yükle yüklenir. Cam çubuk, negatif yüklü elektroskobun topuzuna yaklaştırılınca elektroskobun yapraklarındaki negatif yükler, topuza doğru hareket eder. Elektroskobun yapraklarının birbirine yaklaşması, cam çubuğun plastik çubuğa göre zıt işaretle yüklü olduğunu gösterir.

3. Öğrencilerin vereceği cevaplar farklılık gösterebilir. Muhtemel cevap:

Bir cismin elektrik yüküyle yüklü olup olmadığını, yüklü ise hangi cins elektrik yüküyle yüklü olduğunu anlamaya yarayan alettir.

Çalışma No.: 180

1. İletkenlerde elektronlar serbestçe hareket edebilir. Yük fazlası olan elektronlar birbirinden mümkün olduğunca en uzakta olacak şekilde iletkenin dış yüzeyine dağılır. Yalıtkanlar elektronların serbest hareketine izin vermediği için yükler yüklendiği bölgede kalır. Bu nedenle balonun sürtülen yüzü kâğıt parçalarını çekerken diğer yüzü çekmemiştir.

2. Pozitif yüklü bir cisim iletken bir kürenin içine yaklaştırıldığında iletken kürenin içi negatif yük dağılımı gösterirken dış yüzeyi pozitif yük dağılımına sahip olur.

3. Püskürtme cihazından gönderilen boya negatif yükle yüklenir. Boyanacak cisim ise topraklanır veya pozitif yüklü hâle getirilir. Bu sayede yüklerin birbirini çekme etkisi sayesinde boyanacak cisim en ince ayrıntısına kadar boyanabilir.

Çalışma No.: 181

1. İçerisinde bulundurdukları serbest elektron sayısından kaynaklıdır. İletken maddeler içerisinde çok sayıda serbest elektron barındırırken yalıtkan maddelerde serbest elektron ya çok azdır ya da hiç yoktur.

2. Öğrencilerin çıkarımlarına göre cevaplar farklılık gösterebilir. Muhtemel cevap:

İletkenlerde ve yalıtkanlarda yüklerin hareket özelliği, iletkenin veya yalıtkanın yük dağılımıdır.

3. Öğrencilerin verdiği cevaplarda farklılık gözlenebilir. Muhtemel cevap:

Uçakların gövdeleri genellikle elektrik iletkenliği yüksek olan malzemelerle donatılmıştır. Bu nedenle bir uçağa yıldırım çarptığında uçağın gövdesi metinde anlatılan etkiyi gösterir ve uçak zarar görmez. Eğer metinde anlatılan özellikler olmasaydı uçak, gökyüzünde elektrik enerjisinin etkisiyle parçalanabilir ya da yanabilirdi.

Çalışma No.: 182

1. İçerisinde çok sayıda serbest elektron barındıran maddelere iletken denir. İletkenlere bakır, altın, gümüş, alüminyum gibi metaller örnek olarak verilebilir. İçerisinde çok az sayıda serbest elektron bulunduran ya da hiç bulundurmayan maddelere ise yalıtkan adı verilir.

2.
- Zıt yükler birbirini çeker.
- Aynı cins yükler birbirini iter.
- Yüklü bir cisimle nötr bir cisim dokunduğunda nötr cisim yüklü hâle geçer.
- İletken maddelerde yük, cismin her bölgesine dağılır.
- Yalıtkan maddelerde yük sadece dokunulan bölgelerde kalır.
- İçi ve dışı olan yuvarlak cisimlerde toplam yük dış yüzeyde toplanırken iç yüzey nötr kalır.

3. Öğrenci cevaplarına göre farklılıklar görülebilir. Muhtemel cevap:

-Otomotiv sektöründe ürünleri boyama yöntemlerinde kullanılır.

Çalışma No.: 183

1. İletken madde: Elektronların geçişine izin veren, yüklerin bir noktadan bir noktaya taşınmasına uygun olan maddelere denir.

2. Yalıtkan madde: Elektronların geçişine izin vermeyen maddelere denir.

3. İletken maddelerde yükler tüm yüzeye simetrik olarak dağılır.

Yalıtkan maddelerde yükler bırakıldığı yerde kalır.

Çalışma No.: 184

1. İsmet'in yıldırımdan etkilenmesini engelleyen evin tasarımında kullanılan kafes modellemesi Michael Faraday'a (1791-1867) aittir. "Faraday kafesi" olarak bilinir.
2. Elektrostatik kalkan olarak da adlandırılan "Faraday Kafesi" metal tellerle ağ şeklinde örülmüş bir yapıdır. Yıldırım gibi elektrik boşalmalarında elektrik akımı iletken üzerinde kaldığından elektrik yükleri kafesin içine girmez. Kafesin içi, yüksek elektrik boşalmasından korunmuş olur.
3. Öğrenci cevaplarına göre farklılıklar görülebilir. Muhtemel cevap: Fırtınalı ve yağmurlu bir günde içinde bulunduğunuz otomobilin üzerine yıldırım düşmesi durumunda elektrik akımı size zarar vermez. Bunun sebebi, elektrik yüklerinin iletkenlerin iç yüzeyinde bulunmaması, iletkenlerin dış yüzeyinde kalarak toprağa geçmesidir.

Çalışma No.: 185

1. İletken maddelerde net yük cismin yüzeyinde bulunur.
2. Uçakların dış yüzeyi metalden yapılmıştır ve insanların çevresinde sanki iletken bir kafes vardır. İletkenlerde net yükler dış yüzeyde toplandığı, kafesin içinde net yük olmadığı için elektrik alan da yoktur. Bu nedenle uçağın içinde seyahat eden kişilerin sağlığı olumsuz etkilenmeyecektir.
3. Faraday kafesi, elektriksel olarak iletken metalden yapılmış veya iletken teller ile ağ şeklinde örülmüş olup iç hacmi elektrik alanlardan koruyan bir kapalı kutu sistemidir. Bu kafes ile elektrik alanın hem içeriye girmesi hem de dışarıya çıkması engellenebilmektedir.

Çalışma No.: 186

1. Yönerge

1. Yüklü bir cismi ya da sistemi toprağa bağlayarak nötr yapma olayına **topraklama** adı verilir.
2. Toprak tüm sistemlere göre sonsuz büyüklükte kabul edilecek yük kapasitesine sahiptir. Bu nedenle pozitif yüklü cisme topraktan eksi yükler geçerken negatif yüklü cisim ise toprağa eksi yükleri verip nötr hâle gelir.

2. Yönerge

1. Görsel 2 topraklama sembolüdür. Görsel 3 topraklama olmayan fiş ve priz, Görsel 4 topraklı fiş ve prizdir.
2. Islak, nemli yerlerde veya su ile teması olabilecek ütü, çamaşır makinesi, buzdolabı, fırın gibi aletlerin metal yüzeylerinde elektrik kaçağı olduğunda topraklama üzerinden kısa devre yaptırıp sigorta atması ile insan hayatını koruma ve güvence altına almak için kullanılır.

Çalışma No.: 187

1. İletken yüklü bir cismin toprakla bağlantısı sağlanırsa cisim nötr hâle gelir. Bu olaya topraklama denir. Topraklama aslında yüklü iletken cisim ile iletken olan Dünya'nın birbirine dokundurulmasıdır. Dünya'nın boyutu ile toprakladığımız cismin boyutu arasındaki farklılıktan dolayı yüklü cismin nötr hâle geçtiği düşünülür.
2. Faraday kafesinin ana görevi, iletken yüklü bir cismin toprakla bağlantısını sağlayarak cismi nötr hâle getirmektir. Bu olaya topraklama denir. Michael Faraday iletkenlerde bulunan fazla yüklerin iletkenin dış yüzeyinde toplandığını keşfetmiş, keşfinin uygulanması sonucunda Faraday kafesi olarak adlandırılan yapıyı bilim dünyasına kazandırmıştır. Elektrostatik kalkan olarak da adlandırılan Faraday kafesi, metal tellerle ağ şeklinde örülmüş bir yapıdır. Yıldırım gibi elektrik boşalmalarında elektrik akımı iletken üzerinde kalır, elektrik yükleri kafesin içine girmez. Bunun sonucunda da kafesin içi yüksek elektrik boşalmasından korunmuş olur. Faraday kafesinde en iyi koruma, metal ağın topraklanması ile gerçekleşir.
3. Günlük hayatta topraklama, bir elektrik devresine toprak hattı bağlama işlemidir. Amaç, herhangi bir elektrik kaçağı durumunda elektrikli cihazı kullanan kişinin can güvenliğini sağlamak ve cihazın bozulmasını önlemektir. Çünkü elektrik kaçağı durumunda akım, direnci daha düşük olan toprak hattını seçer. Böylece cihaz ya da kişiye zarar vermeden toprağa geçer.

Çalışma No.: 188

1. Elektrikle yüklü iki metal kürenin arasında meydana gelen çekme veya itme, fizikte elektriksel kuvvet kavramı ile ifade edilir. Coulomb, nokta yüklerin (boyutları aralarındaki mesafeden çok küçük olan yüklü cisimlerin) arasındaki itme ve çekme kuvvetinin nelere bağlı olduğunu belirlemiş, Coulomb Yasası olarak da bilinen Elektriksel Kuvvet Yasası'nı bilim dünyasına kazandırmıştır. Coulomb, yasanın ispatında ise burulma terazisini kullanmıştır.
2. Yüklü cisimler arasındaki itme ya da çekme kuvveti (elektriksel kuvvet) cisimlerin yükleri ile doğru, cisimlerin aralarındaki mesafenin karesiyle de ters orantılıdır.
3. Elektrik ile yüklü iki metal kürenin;
   - Yük miktarları arttırılırsa oluşan elektriksel kuvvet artar.
   - Yük miktarı azalırsa oluşan elektriksel kuvvet azalır.
   - Yükler arasındaki mesafe arttırılırsa mesafenin karesi oranında elektriksel kuvvet azalır.
   - Yükler arasındaki mesafe azalırsa mesafenin karesi oranında elektriksel kuvvet artar.
   - Elektriksel itme veya çekme kuvvetine ilişkin yaptığımız deneyler hava ortamında gerçekleştirilmiştir. Boşlukta yapılan deneyler de yaklaşık bu sonuçları vermektedir. Yüklerin bulunduğu ortamın hava ortamı ya da boşluk dışında bir ortam olması hâlinde, elektriksel kuvvet şiddetinin boşluktaki veya havadaki şiddetinde kalmadığı yapılan deneyler sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu durum, yüklü cisimlerin birbirleriyle etkileşirken aralarını dolduran ortam molekülleriyle de etkileştiğini gösterir. Ortamın molekül sayısı, molekül büyüklüğü ve molekül cinsi elektriksel kuvvet şiddetini etkilemektedir.

Çalışma No.: 189

1. 1. grup: Birbirine yaklaşan cisimler benzer yük, birbirinden uzaklaşan cisimler farklı yük ile yüklenir. Sürtünen cisimler farklı yük kazanır.

   2. grup: Cisimler birbirini çeker.
2. Elektriksel kuvvet ile kütle çekim kuvveti arasındaki benzerlik, iki cisim arasında ve cisimlerin birbirine uyguladıkları kuvvetler olması, büyüklüklerinin cisimler arasındaki uzaklığın karesinin tersiyle doğru orantılı olarak değişmesidir. Elektriksel kuvvetin, yüklü cisimler arasında itme veya çekme kuvveti, kütle çekim kuvvetinin ise yüksüz cisimler arasında ve sadece çekme kuvveti şeklinde olması bu kuvvetlerin farklılıkları olarak söylenebilir.
3. Elektriksel kuvvet kavramı yüklü cisimler arasındaki etkileşim olarak tanımlanabilir.

Çalışma No.: 190

1. İki yük arasındaki Coulomb etkileşim kuvveti (etkileşim sınırları içinde) uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Kuvvetin büyüklüğü azalırken yönü değişmez.
2. İkiden fazla yükün Coulomb etkileşim kuvveti ile etkileşmesi mümkündür. Noktasal yük olmak şartıyla incelenebilen Coulomb etkileşim kuvvetinin ikiden fazla yük arasında etkileşimi için de açıklamada yeterliliği vardır.
3. Her iki kuvvet de kuvveti, kuvveti oluşturan temel niceliklerin çarpımıyla doğru, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Ancak Coulomb etkileşim kuvveti yer çekimi etkileşimine göre çok daha fazla etkilidir.

Çalışma No.: 191

1. Ters Kare Yasası: Belirli bir fiziksel miktar veya şiddeti o fiziksel büyüklüğün kaynağından uzaklığın karesiyle ters orantı olduğunu belirten yasadır.
2. Coulomb Yasası, yüklü cisimler arasındaki itme ya da çekme kuvvetinin cisimlerin yükleri ile doğru, aralarındaki mesafenin karesiyle ters orantılı olduğunu ifade eder.
3. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre farklılık görülebilir. Muhtemel cevap: Yün kumaşa sürtülen plastik kalemin, kâğıt parçalarını çekmesi Coulomb Yasası'nın günlük hayatta görülen en basit örneğidir.



Çalışma No.: 192

1. Elektriksel alan, elektrikle yüklü cisimlerin çevresinde oluşturduğu alan olarak tanımlanabilir. Elektrik alan çizgileri birbirine paralel ve kesişmeyecek biçimdedir.
2. Evrendeki her yük çevresinde bir elektrik alan oluşturur. Elektrik alan, birim elektrik yüküne etkiyen elektriksel kuvvettir. Elektriksel alan ile elektriksel kuvvet aynı yönlüdür.
3. Elektriksel alan, kuvvet çizgileri ile tanımlandığı için kavram olarak vektörel bir anlam taşır. Bu nedenle bir yönden söz edilebilir. Elektrik alan vektörleri her zaman artı yüklerden dışarı ve eksi yüklere doğru yönelir.

Çalışma No.: 193

1. Eğer bir yüke bir elektriksel kuvvet etki ediyorsa bu durum o noktada elektriksel alanın varlığının belirtisidir.
2. Elektrik alan çizgilerinin yoğun olduğu bölgede elektriksel kuvvet etkisi daha belirgin gözlemlenir. Bu bölgelerde yüklü cisimler üzerine iş yapılması daha zordur. Elektrik alanın yönü, test yükü olarak nitelendirdiğimiz yüke etki eden elektriksel kuvvetin yönündedir.
3. Elektrik alan çizgilerine herhangi bir noktadan çizilen teğet o noktadaki elektrik alan doğrultusunda olur. Eğer bir noktada iki çizginin kesiştiği söylenirse bu durum da elektrik alan vektörünün o noktada iki farklı yönü olacağı sonucunu doğurur, bu da elektrik alan vektörü kavramına ters bir söylemdir. Bir noktada tek bir elektrik alan vektörü vardır. Bu yüzden elektrik alan çizgileri birbirini kesmez.

Çalışma No.: 194

1 FARADAYKAFESİ
2 ELEKTRİKSELKUVVET
3 YÜKDAĞILIMI
4 ELEKTRİKYÜKÜ
5 ELEKTRİKALAN
6 COULOMBYASASI
7 ELEKTROSKOP
8 İLETKENMADDE
9 BİRİMYÜK
10 TOPRAKLAMA
11 ELEKTRİKLEYÜKLENME
12 YÜKKORUNUMU
13 YALITKANMADDE

Soldan Sağa

1. Elektrik akımı ya da elektromanyetik dalgaların dışarıdan içeriye veya içeriden dışarıya iletimini engelleme yöntemi.
12. Bir sistemin toplam yükünün değişmeme durumu.
13. Elektronların serbestçe atomdan atoma iletilmesine zorluk çıkaran madde.

Yukarıdan Aşağıya

3. Yüklerin madde üzerinde bulunma biçimi.
5. Pozitif birim yük başına düşen elektriksel kuvvet.
9. Bir elektron ya da proton yükü, elementer yük.

Çalışma No.: 195

a) Yükün Korunumu Kanunu
b) Elektroskop
c) Arasındaki etkileşmeyi inceler.
d) Elektriksel kuvvet
e) Yük dengesizliği
f) Pozitif
g) Negatif
h) -nin etkisini bloke etmek amacıyla tasarlanmıştır.
ı) Temas ile elektriklenme
j) Etki ile elektriklenme
k) Sürtünme ile elektriklenme
l) Dokunma ile elektriklenme

Çalışma No.: 1

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

Çalışma No.: 2

https://blogs.nasa.gov/solarcycle25/2021/07/03/significant-solar-flare-erupts-from-sun/ (Erişim Tarihi: 10.07.2021)

Çalışma No.: 6

Uluçay, M. Ç. (1975). İlk Müslüman Türk Devletleri. Ankara: MEB Yayınları.

Çalışma No.: 8

Uluçay, M. Ç. (1975). İlk Müslüman Türk Devletleri. Ankara: MEB Yayınları.

İnan, Ö. (2020). Türkler. Yayımlanmamış şiir. ("Türkler" adlı şiir, Ömer İNAN tarafından 9. Sınıf Etkinlik Kitabı için özel olarak yazılmıştır.)

Çalışma No.: 10

https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/322422 metin düzenlenmiştir. 14/07/2021

Çalışma No.: 12

https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/322422 metin düzenlenmiştir. 14/07/2021

Çalışma No.: 13

MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı.

Çalışma No.: 15

Campbell, N. A. ve Reece, J. B. (2010). Biyoloji. (6. Baskı). (E. Gündüz, A. Demirsor ve İ. Türkan). Ankara: Palme Yayıncılık.

Serway, R. A. ve Beichner, R. J. (2016). Fen ve Mühendislik İçin Fizik 1. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Çalışma No.: 17

Serway, R. A. ve Beichner, R. J. (2016). Fen ve Mühendislik İçin Fizik 1. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Şen, A. İ., & Akdeniz, A. R. (2017). Fizik Öğretimi ve Örnek Etkinlik Uygulamaları. Ankara: Palme Yayıncılık.

Çalışma No.: 20

9. Sınıf Fizik Ders Kitabı. Ankara: Tutku Yayınları.

Çalışma No.: 25

https://www.peramuzesi.org.tr/koleksiyon/anadolu-agirlik-ve-olculeri-koleksiyonu/2, Erişim Tarihi: 23. 07.2021.

Çalışma No.: 26

http://www.istanbul.gov.tr/ilcelerimiz

http://www.bayburt.gov.tr/ilcelerimiz

Çalışma No.: 30

Kaynakça: https://sozluk.gov.tr/

Çalışma No.: 33

Aydar, A. Y., Bağdatlıoğlu, N., Yemeklik Yağların Yüzey Gerilimi ve Temas Açılarının Belirlenmesinde Uygulanan Yöntemler, Akademik Gıda, s. 108-114, 2014.

Çalışma No.: 34

Kaynakça : https://tr.123rf.com/

Çalışma No.: 36

MEB 9. Sınıf Ders Kitabı

Çalışma No.: 37

https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1020882 Metin düzenlenmiştir.

Çalışma No.: 38

http://acikerisim.erbakan.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12452/7410/321240.pdf?sequence=1&isAllowed=y Metin düzenlenmiştir.

Çalışma No.: 39

MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı.

Çalışma No.: 40

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Çalışma No.: 43

https://www.academia.edu/23661190/Y%C3%BCzey_gerilimi_ve_K%C4%B1lcall%C4%B1k ETS:12.07.2021/20:02

Eco, U. (2007). Gülün Adı. İstanbul: Can Yayınları.

http://acikerisim.erbakan.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12452/7410/321240.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Erişim Tarihi: 14.08.2021)

Çalışma No.: 45

https://www.academia.edu/23661190/Y%C3%BCzey_gerilimi_ve_K%C4%B1lcall%C4%B1k (Erişim Tarihi: 14.08.2021)

Çalışma No.: 46

MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı.

Çalışma No.: 48

Serway, R. A., & Beichner, R. J. (2016). Fen ve Mühendislik İçin Fizik 1. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Şen, A. İ., & Akdeniz, A. R. (2017). Fizik Öğretimi ve Örnek Etkinlik Uygulamaları. Ankara:Palme Yayıncılık.

Çalışma No.: 51

http://www.meb.gov.tr/2627-kasim-2014-tarihli-8sinif-idonem-ortak-sinavi-sorulari-ve-cevap-anahtari/duyuru/7515

Çalışma No.: 65

MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı.

Çalışma No.: 66

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık

https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/ (Erişim Tarihi: Ağustos 2021)

Çalışma No.: 68

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/ (Erişim Tarihi: Ağustos 2021)

Çalışma No.: 80

Serway, R. A., & Beichner, R. J. (2016). Fen ve Mühendislik İçin Fizik 1. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

https://gsb.gov.tr/haber-detay.html#224



Çalışma No.: 89

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_tr.html

Çalışma No.: 93

Bueche, F. J., & Jerde D. A. (2003). Fizik İlkeleri 1 (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.
Metin düzenlenmiştir.

Çalışma No.: 94

https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/agirlik-bir-kuvvettir

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

Çalışma No.: 95

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

Şen, A. İ., & Akdeniz, A. R. (2017). Fizik Öğretimi ve Örnek Etkinlik Uygulamaları. Ankara: Palme Yayıncılık.

https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/ardahan/TurizmAktiviteleri/cildir-golu

Çalışma No.: 98

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

Çalışma No.: 99

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

Çalışma No.: 106

Serway, R. A., & Beichner, R. J. (2016). Fen ve Mühendislik İçin Fizik 1. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

Çalışma No.: 110

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

Güneş. B. (2017). Fizikte Kavram Yanılgıları. Ankara: Palme Yayınevi.

Çalışma No.: 112

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

Çalışma No.: 113

Şimşek, Barış. "Yüzer Yapıların İncelenmesi ve Oluşturulmasına Etki Eden Faktörler," Yüksek Lisans Tezi. s. 30-32, Eylül, 2019. (Erişim Tarihi: 16.08.2021)

Çalışma No.: 124

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

http://yunus.hacettepe.edu.tr/~serdar/2Hafta%20TermoSlayt.pdf (Erişim Tarihi: 02.08.2021)

Çalışma No.: 125

Serway, R. A., & Beichner, R. J. (2016). Fen ve Mühendislik İçin Fizik 1. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

https://www.afad.gov.tr/afad-hakkinda

Çalışma No.: 127

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

Çalışma No.: 143

Serway, R. A., & Beichner, R. J. (2016). Fen ve Mühendislik İçin Fizik 1. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

Çalışma No.: 144

https://avesis.gazi.edu.tr/resume/lessonmaterieldownload/ilbilgedokme?key=cea9fa97-f000-441e-b30e-4888d90a7950

Çalışma No.: 145

Serway, R. A., & Beichner, R. J. (2016). Fen ve Mühendislik İçin Fizik 1. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Çalışma No.: 156

https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/cevre-dostu-ahsap-yapilar-sehirlerde (Erişim Tarihi: 21.08.2021)

Çalışma No.: 158

https://www.mgm.gov.tr/genel/sss.aspxs=hissedilensicaklik

Çalışma No.: 161

https://www.mgm.gov.tr/genel/meteorolojiyegir.aspx?s=19

Çalışma No.: 166

https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/25645 (Erişim Tarihi: 30.8.2021)

Önder, A., "Yaşayarak Öğrenme için Eğitici Drama, Kuramsal Temellerle Uygulama Teknikleri ve Örnekler", İstanbul: Epsilon Yayıncılık Hizmetleri, 1999.

Aral, N., Baran, G., Bulut, Ş., Çimen, S., "Drama", İstanbul: Ya-Pa Yayın Pazarlama, 2000.

Çalışma No.: 169

Kaynak: https://avesis.yildiz.edu.tr/

Çalışma No.: 172

https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/yildirimlar#collapse-1123

https://services.tubitak.gov.tr/edergi/sayi.htm?dergiKodu=8&sayiId=619&yil=2008&ay=9

MEB Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı.

Çalışma No.: 175

http://www.fzk.yildiz.edu.tr/images/files/FIZ1002%20TR%20Lab%20Foyu.pdf

Çalışma No.: 177

http://www.fzk.yildiz.edu.tr/images/files/FIZ1002%20TR%20Lab%20Foyu.pdf

Çalışma No.: 180

https://ocw.metu.edu.tr/course/view.php?id=253 (Erişim Tarihi: 18.09.2021

Çalışma No.: 185

Kaynak: https://avesis.yildiz.edu.tr/

Serway, R. A., & Beichner, R. J. (2011). Fen ve Mühendislik İçin Fizik 2. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Bueche, F. J., & Jerde D. A. (2010). Fizik İlkeleri 2 (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Metin düzenlenmiştir.

Çalışma No.: 189

Serway, R. A., & Beichner, R. J. (2016). Fen ve Mühendislik İçin Fizik 1. (K. Çolakoğlu, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Çalışma No.: 193

https://hubf.samsun.edu.tr/wp-content/uploads/sites/5/2019/02/4.-Deney.pdf

https://abs.firat.edu.tr/upload/user_85/f0e27fd261fd89a9e32472f29e68463d6ecf5790_dosya_85.pdf

http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/upload/etkilesimli/kitap/fizik/11/unite2/bolum1/icerik/FI11S272U02/index.html

Çalışma No.: 194

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.

Şen, A. İ., & Akdeniz, A. R. (2017). Fizik Öğretimi ve Örnek Etkinlik Uygulamaları. Ankara: Palme Yayıncılık.



Çalışma No.: 2

https://blogs.nasa.gov/solarcycle25/2021/07/03/significant-solar-flare-erupts-from-sun/ (Erişim Tarihi: 10.07.2021)

Çalışma No.: 11

www.123rf.com/33406593

Çalışma No.: 14

Görsel: https://www.freepik.com/premium-vector/set-running-men-women-collection-silhouettes-running-people_9083661.htm#page=1&query=running%20man&position=6
Tarih:11.07.2021 Saat:10.39

Çalışma No.: 15

https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/sites/default/files/posterler/balarisi_poster.pdf (Düzenlenmiştir.)

https://tr.123rf.com/photo_30673951_vector-illustration-of-mathematics-triaxial-system-of-coordinate.html?vti=n7respoqex8kbz6y17-1-1
https://tr.123rf.com/photo_54811193_bee-isolated-on-the-white.html?vti=n4nsntn2t0b7elpt5t-1-1 (Düzenlenmiştir)

https://tr.123rf.com/photo_22547322_honeybee-and-blue-flower-head-isolated-on-a-white.html?vti=o1gvy4ybis584q2fax-1-1 (Düzenlenmiştir)

Çalışma No.: 16

Görsel 1: Görsel tasarımcımız tarafından oluşturulmuştur.

Görsel 2: http://www.tosfed.org.tr/wp-content/uploads/2018/12/FIA_GT_Nations_cup-TURKEY-2018.jpg
Tarih:20.07.2021 Saat: 23.21

Görsel 3w: https://www.icisleri.gov.tr/bakan-soylu-atak-helikopteri-teslim-torenine-katildi
Tarih:20.07.2021 Saat: 23.21

Çalışma No.: 17

https://tr.123rf.com/stok-foto%C4%9Fraf/127019758.html?sti=mxeiy1l8ssw60sbe41| (Düzenlenmiştir.)

Çalışma No.: 22

www.123rf.com/35983994 - 69700040

Çalışma No.: 23

www.123rf.com/ 84622365 - 69700040
Çizimler görsel tasarımcı tarafından yapılmıştır.

Çalışma No.: 25

Görsel 1 ve Görsel 2: Suna ve İnan Kıraç Vakfı Anadolu Ağırlık ve Ölçüleri Koleksiyonu, Erişim Tarihi: 25. 07.2021.

Not defteri görseli: https://tr.123rf.com, Görsel Kimliği: 30675801, Erişim Tarihi 25. 07.2021.

Çalışma No.: 26

Haritalar: https://tr.123rf.com/ Erişim tarihi: 17.07.2021
Görsel 1: www.123rf.com/159322686
Görsel 2: www.123rf.com/159322610

Çalışma No.: 30

www.123rf.com/169444623
www.123rf.com/8338023

Çalışma No.: 34

www.123rf.com/ 95387394 - 16925682

Çalışma No.: 37

www.123rf.com/116734912 (5 Ağustos 2021, 16:26),
www.123rf.com/119944346 (5 Ağustos 2021, 16:26),
www.123rf.com/92466132 (5 Ağustos 2021, 16:27).

Çalışma No.: 38

www.123rf.com/18092228 (5 Ağustos 2021, 16:27),
www.123rf.com/3418376 (5 Ağustos 2021, 16:28).

Çalışma No.: 39

www.123rf.com/83720952
www.123rf.com/10226695

Çalışma No.: 40

https://tr.123rf.com/photo_87975541_metal-spring-set-colorful-round-metal-wire-elasticity-and-mechanical-energy-vector-flat-style-cartoo.html?vti=ne3d87p1vq05xgbq2n-1-1 (Düzenlenmiştir.)

https://tr.123rf.com/photo_73405135_hands-set-in-different-gestures-black-icon-on-white-background-collection-emotions-silhouette-signs-.html?vti=lhd167biz3ej5r3nbs-1-1 (Düzenlenmiştir.)

https://tr.123rf.com/photo_79251455_beautiful-soap-bubbles-fly-in-the-city-.html?vti=n9csvvagcu2vf76zu8-1-1

Çalışma No.: 41

Görsel 1, 2, 3: https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/yuzey-gerilimi-deneyi
Tarih: 18.07.2021 Saat: 11.00

Görsel 4: https://tr.123rf.com/photo_12192471_blue-water-line-isolated-on-a-white-background-.html
Tarih: 18.07.2021 Saat: 12.16

Çalışma No.: 43

http://acikerisim.erbakan.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12452/7410/321240.pdf?sequence=&isAllowed=y (Erişim Tarihi:14.08.2021)

Çalışma No.: 44

www.123rf.com/ 83760624 - 170295997 - 66852414 - 71001085
Çizimler görsel tasarımcı tarafından yapılmıştır.

Çalışma No.: 45

Görsel 1: https://tr.123rf.com/15694079 Erişim : Ağustos 21.2021

Çalışma No.: 46

www.123rf.com/ 147508037 - 89944467

Çalışma No.: 48

https://tr.123rf.com/photo_32001192_clock-3d.html

Çalışma No.: 49

Görsel, komisyon üyesi tarafından oluşturulmuştur.
(16 Ekim 2021, 17:21).

Çalışma No.: 50

www.123rf.com/166910954 - 64668266 - 15430289

Çalışma No.: 53

www.123rf.com/ 94382584 - 112150089 - 76422971 - 31873224



Çalışma No.: 52

Görsel 1: www.123rf.com/46650956
Görsel 2: www.123rf.com/156434927
Görsel 3: www.123rf.com/55874906

Çalışma No.: 55

www.123rf.com/66571257

Çalışma No.: 56

Görsel 1: www.123rf.com/28979460

Çalışma No.: 61

Görseller google maps kullanılarak oluşturulmuştur.
(28 Ağustos 2021, 14:06),
(28 Ağustos 2021, 14:06),
(28 Ağustos 2021, 14:06).

Çalışma No.: 63

www.123rf.com/60317096 (28 Ağustos 2021, 19:10),
www.123rf.com/118161207 (28 Ağustos 2021, 14:51),
www.123rf.com/41751481 (28 Ağustos 2021, 14:59),
www.123rf.com/118161207 (29 Ağustos 2021, 20:52).

Çalışma No.: 64

Görsel 1: https://opengis.csb.gov.tr/etap8/
Tarih:30.07.2021 Saat:13.30

Görsel 2: Tasarımcımız tarafından oluşturulmuştur.
Tarih:19.08.2021 Saat:21.17

Çalışma No.: 66

Görsel 1, Görsel 2 ve Görsel 3 https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/
Erişim Ağustos 2021

Çalışma No.: 68

Görsel 1: www.123rf/ 71659775 Erişim Ağustos 2021

Görsel 2, Görsel 3, Görsel 4 ve Görsel 5: https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/ Erişim Ağustos 2021

Çalışma No.: 69

www.123rf.com/134402775 - 37538636

Çalışma No.: 70

www.123rf.com/55681578

Çalışma No.: 74

www.123rf.com/168794881

Etkinlik No.: 79

www.123rf.com/123678934 (28 Ağustos 2021, 16:10)

Çalışma No.: 80

https://gsb.gov.tr/haber-detay.html#224

Çalışma No.: 82

Görsel 1: www.123rf.com/ 9794313
Görsel 2: www.123rf.com/ 67267259

Çalışma No.: 85

www.123rf.com/115158035

Çalışma No.: 87

www.123rf.com/3298035

Çalışma No.: 89

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_tr.html

Etkinlik No.: 91

Görseller, komisyon üyesi tarafından oluşturulmuştur.
(29 Ağustos 2021, 15:21).

Çalışma No.: 92

www.123rf.com/18023846

Çalışma No.: 94

Görsel 1: https://tr.123rf.com/21759908 Ağustos 21.2021

Çalışma No.: 95

https://tr.123rf.com/photo_45656146_notebooks-with-spiral-with-shadow-horizontally-and-vertically.html?vti=obroda9y2enm2r-yxf2-1-1 (Düzenlenmiştir)

https://tr.123rf.com/photo_17316056_world-globes-on-space-background.html?vti=mcg41pet9x0cy4jn5g-1-1(Düzenlenmiştir)

Çalışma No.: 97

https://tr.123rf.com/photo_94382583_solar-system-planets-set-vector-realistic-illustration.html?vti=n3srpm0gbhzknese5d-1-1

Çalışma No.: 98

Görsel : Grafik tasarımcı tarafından çizilmiştir.

Çalışma No.: 99

https://tr.123rf.com/stok-foto%C4%9Fraf/33519051.html?sti=n-zpw0b6xli630ywr5d|

https://tr.123rf.com/photo_67399242_hand-drawn-vector-sketch-speech-bubbles-set.html?vti=nq3jctbd2kck2cqwsj-1-45

Çalışma No.: 100

Görsel 1: https://tr.123rf.com/photo_124927837_business-woman-superhero-pushes-red-sphere-overtaking-competitors-concept-of-winning-strategy-busine.html?vti=mr66xnsoeuqko1z-7mn-1-23 (öğrenciler)

Görsel 1: https://tr.123rf.com/photo_45727870_seamless-landscape-elements-set-vector-ground-collection.html?vti=mpst2rxdt2ogp-68pqc-1-92 (buzlu, toprak ve çimli zeminler)
Tarih:20.08.2021 Saat:10.30

Görsel 2: https://tr.123rf.com/photo_48630231_back-to-school-group-of-students-boys-and-girls-going-to-school.html?vti=mz5lez-7nuzymfgknkx-2-26 (Öğrenci grubu)
Tarih:20.08.2021 Saat:11.17

Çalışma No.: 101

www.123rf.com/ 88190002 - 141665944 - 37535811 - 169485184 - 95565657

Çalışma No.: 102

www.123rf.com/ 119967702 - 64941782 - 13152109 - 47375207 - 82308366



Çalışma No.: 103

Görsel 1: https://tr.123rf.com/photo_90549218_yellow-school-bus-isolated-on-wh kets-.html (Bekleyen insanlar)
Tarih:20.08.2021 Saat:13.30

Görsel 2: https://tr.123rf.com/photo_90549218_yellow-school-bus-isolated-on-white-background-3d-illustration-.html (Otobüs)
https://tr.123rf.com/photo_148416623_elderly-man-and-woman-falling-down-set-accident-pain-and-injury-cartoon-style-vector-illustration-on.html?vti=m7nrytm0yx7i5rf3sk-1-23 (kazazedeler)
Tarih:20.08.2021 Saat:14.17

Görsel 3: https://tr.123rf.com/photo_90549218_yellow-school-bus-isolated-on-white-background-3d-illustration-.html (Otobüs)
https://tr.123rf.com/photo_154123967_collection-of-shocked-people-falling-down-accident-pain-and-injury-cartoon-style-vector-illustration.html (kazazede insanlar)
Tarih:20.08.2021 Saat:14.27

Çalışma No.: 104

Görseller, komisyon üyesi tarafından oluşturulmuştur.
(29 Ağustos 2021, 16:00).

Çalışma No.: 105

Hewitt, P. G. (2021). Kavramsal Fizik. (B. Güneş, S. Ateş, A. Eryılmaz, Çev.) Ankara: Palme Yayınevi.
Güneş. B. (2017). Fizikte Kavram Yanılgıları. Ankara: Palme Yayınevi.

Çalışma No.: 108

www.123rf.com/36776625
www.123rf.com/80637441

Çalışma No.: 109

Görsel 1: https://tr.123rf.com/photo_97275056_hard-worker-pushing-wheelbarrow-and-carry-big-box-vector-illustration-isolated-on-white-background-d.html
Tarih:12.09.2021 Saat:10.10

Görsel 2: https://tr.123rf.com/photo_48727917_vector-illustration-of-a-two-rival-businessman.html
Tarih:12.09.2021 Saat:10.12

Görsel 3: https://tr.123rf.com/photo_40749701_businessman-is-pulling-a-heavy-load-.html
Tarih:12.09.2021 Saat:10.15

Görsel 4: https://tr.123rf.com/photo_164093151_young-man-climbing-stairs-up-character-vector-illustration-design.html?vti=lunrqf9725qr0frjam-3-73
Tarih:12.09.2021 Saat:10.17

Görsel 5: https://tr.123rf.com/photo_41610325_improper-versus-against-proper-lifting-illustration-vector.html
Tarih:12.09.2021 Saat:10.18

Görsel 6: https://tr.123rf.com/photo_88047175_delivery-man-carrying-box-vector-illustration-.html
Tarih:12.09.2021 Saat:10.20

Çalışma No.: 113

https://tr.123rf.com, Erişim Tarihi: 17.08.2021.
Görsel 1: www.123rf.com/132844364
Görsel 2: www.123rf.com/ 132844988
Görsel 3: Şimşek, Barış. "Yüzer Yapıların İncelenmesi ve Oluşturulmasına Etki Eden Faktörler," Yüksek Lisans Tezi. s. 30-32, Eylül, 2019

Çalışma No.: 115

https://tr.123rf.com Görsel Kimliği: 11273535, Görsel Kimliği: 19951316, Görsel Kimliği: 11215179, Görsel Kimliği: 52371401
https://tr.123rf.com/
Görsellerin ID numaraları:
A- 8325872 B-111641396 C-12680499

Çalışma No.: 120

Görseller, komisyon üyesi tarafından oluşturulmuştur.
(2 Ekim 2021, 14:20).

Çalışma No.: 121

Görsel 1: https://www.tof.gov.tr/mete-gazozdan-dunya-kupasinda-bronz-madalya/
Tarih:12.09.2021 Saat:09.21
Görsel 2: https://tr.123rf.com/photo_110640895_set-silhouette-attractive-female-and-male-archer-bending-a-bow-and-aiming-in-the-target-.html?vti=nggu4arafdn7cezedo-1-2
Tarih:12.09.2021 Saat:09.28
Görsel 3: https://tr.123rf.com/photo_93888936_cartoon-drawing-conceptual-illustration-of-target-dartboard-or-clout-with-three-bow-arrows-hits-in-c.html?vti=nn20z5cu92o2bwqyjk-2-47
Tarih:12.09.2021 Saat:10.40

Çalışma No.: 122

www.123rf.com/128230625 (11 Ekim 2021, 14:15),
www.123rf.com/128230625 (11 Ekim 2021, 14:13),
www.123rf.com/11099771 (11 Ekim 2021, 13:54),
www.123rf.com/11099771 (11 Ekim 2021, 13:54).

Çalışma No.: 123

Görsel: https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park-basics/latest/energy-skate-park-basics_tr.html
Çalışmadaki diğer görseller grafik tasarımcısı tarafından çizilmiştir.

Çalışma No.: 124

Görsel:https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/hidroelektrik-santrallerinde-surdurulebilirlik-saglayan-proje-milhes
Çalışmadaki diğer görseller grafik tasarımcısı tarafından çizilmiştir.

Çalışma No.: 125

https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park/latest/energy-skate-park_en.html

Çalışma No.: 126

Görsel: https://tr.123rf.com/photo_38527012_a-solar-panel-used-to-heat-water-on-a-roof.html
Tarih:30.07.2021 Saat:13.32
https://tr.123rf.com/photo_83388804_street-light-with-solar-panels-vector.html?vti=m9h5zzvw9qfxa8ioxd-2-3
Tarih:30.07.2021 Saat:13.33
https://tr.123rf.com/photo_25968225_illustration-of-a-house-equipped-for-sale-and-use-solar-energy-isolated.html
Tarih:03.08.2021 Saat:13.24
https://tr.123rf.com/photo_81786408_speaker-on-abstract-musical-background-.html
Tarih:03.08.2021 Saat:13.30
https://tr.123rf.com/photo_122571729_conditioner-service-heating-service-isometric-interior-repairs-concept-worker-and-equipment-icon-bui.html?vti=mpurvz5sx67tytnbv0-1-29
Tarih:03.08.2021 Saat:13.38

https://tr.123rf.com/photo_52435635_flat-vector-illustration-of-a-red-electric-car-charging-at-the-power-station-side-view-electromobili.html
Tarih:04.08.2021 Saat:10.30
https://tr.123rf.com/photo_63815934_electric-motor-in-disassembled-state-3d-render-on-a-white-background.html?vti=o9xucd-1rtqou7cf2dz-1-21
Tarih:04.08.2021 Saat:11.10
https://tr.123rf.com/photo_119713982_washing-dishes-line-concept-icon-washing-dishes-flat-vector-website-sign-outline-symbol-illustration.html?vti=m3f16nfs1ko0aisbqd-1-43
Tarih:04.08.2021 Saat:11.30
https://tr.123rf.com/photo_14977772_detached-house-with-floor-heating-heated-by-solar-panel.html
Tarih:04.08.2021 Saat:13.33
https://tr.123rf.com/photo_104959331_cutaway-view-of-electric-vehicle-battery-pack-on-black-background-3d-rendering-image-.html?vti=nifpv781qfulaze7jk-1-3
Tarih:04.08.2021 Saat:13.45
https://tr.123rf.com/photo_74888603_battery-car-on-white-background-3d-illustration.html
Tarih:04.08.2021 Saat:13.50
https://tr.123rf.com/photo_17745019_family-in-a-house-symbol-illutration.html
Tarih:04.08.2021 Saat:14.40
https://tr.123rf.com/photo_49650861_lightbulb-vector-icon.html
Tarih:04.08.2021 Saat:14.50

Çalışma No.: 128

www.123rf.com/54511460 - 13276645

Çalışma No.: 129

Görsel 1: https://tr.123rf.com/photo_12056738_pole-vault-athletes-set.html?vti=lcic1rx2dpi6nzurku-1-49
Tarih:25.08.2021 Saat:09.17

Çalışma No.: 130

www.123rf.com/53846195 - 84500983 - 142592576 - 154272035

Çalışma No.: 131

www.123rf.com/9329763

Çalışma No.: 133

www.123rf.com/33074880 - 84593894

Çalışma No.: 136

www.123rf.com/116771695

Çalışma No.: 138

Çizim görsel tasarımcı tarafından yapılmıştır.

Çalışma No.: 140

www.123rf.com/48926195

Çalışma No.: 141

www.123rf.com sitesinden alınan görseller
Görsel 1: 81549518
Görsel 2: 10099108

Çalışma No.: 142

www.123rf.com/67653107 (17 Eylül 2021, 14:13).

Çalışma No.: 143

https://tr.123rf.com/photo_39840563_food-icon-set.html?vti=mfu-0gjgbreiwm0lmcf-1-1 (Düzenlenmiştir)
https://tr.123rf.com/photo_57499284_vivid-seamless-organic-farm-grown-vegetables-pattern-background-with-tomatoes-and-eggplants-pumpkins.html?vti=mpqs5k3yl7pes0knki-1-1 (Düzenlenmiştir)
https://tr.123rf.com/photo_24231321_illustration-of-the-refrigerator.html?vti=nx5w51wjmdj5j6xqh1-1-1 (Düzenlenmiştir)

Çalışma No.: 144

Görsel 1: https://tr.123rf.com/26243189
Görsel 1: https://tr.123rf.com/26341692

Çalışma No.: 145

http://kitap.eba.gov.tr/panel/gorsel_detay.php?foto_id=24146 (Düzenlenmiştir)
http://kitap.eba.gov.tr/panel/gorsel_detay.php?foto_id=26298 (Düzenlenmiştir)
http://kitap.eba.gov.tr/panel/gorsel_detay.php?foto_id=25578 (Düzenlenmiştir)
http://kitap.eba.gov.tr/panel/gorsel_detay.php?foto_id=14852 (Düzenlenmiştir)

Çalışma No.: 146

Görsel: https://tr.123rf.com/photo_142331682_gun-thermometer-vector-icon-cartoon-vector-icon-isolated-on-white-background-gun-thermometer-.html?vti=lq55a5bfk2c0jnx4hz-2-33 (termometre)
Tarih:29.08.2021 Saat:15.02
https://tr.123rf.com/photo_31216786_illustration-of-a-beaker-and-a-burner.html (ısıtıcı düzenek)
Tarih:29.08.2021 Saat:15.03

Çalışma No.: 147

Görsel Kimliği:135052054 www.123rf.com

Çalışma No.: 149

Görsel 1: http://daym.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_10/06025406_i_o__fen_bilgisi_sicaklik_ve_isi.pdf
Tarih:09.09.2021 Saat:09.17
Görsel 2: https://tr.123rf.com/photo_42114396_business-teaching.html
Tarih:09.09.2021 Saat:10.12

Çalışma No.: 151

www.123rf.com/131192107
www.123rf.com/145063593
www.123rf.com/101402887

Çalışma No.: 155

www.123rf.com/66020000
www.123rf.com/35239921
www.123rf.com/40837116
www.123rf.com/3531584

Çalışma No.: 157

www.123rf.com/111567696
www.123rf.com/131941302

Çalışma No.: 156

Görsel: https://tr.123rf.com/photo_42093844_plan-for-the-construction-project-of-a-house-design-and-construction-concept-.html?vti=n8a4e0ksgm2stazlm3-2-48   Tarih:28.08.2021 Saat:10.47



Çalışma No.: 163

www.123rf.com/38756753

Çalışma No.: 164

http://yunus.hacettepe.edu.tr/~polat/FIZIK-II-DERS-NOTLARI.pdf

Çalışma No.: 166

https://tr.123rf.com , Erişim Tarihi, 30.08.2021.
Şekil 1: Görsel Kimliği: 6893268,
Şekil 2: Görsel Kimliği: 4835390, Şekil 3: Görsel Kimliği: 10061573
Şekil 4: Görsel Kimliği: 14821611, Levha: Görsel Kimliği: 41256359

Çalışma No.: 167

Görsel, komisyon üyesi tarafından oluşturulmuştur. (17 Eylül 2021, 15:21),
www.123rf.com: 15464105 (17 Eylül 2021, 17:00),
Görsel, komisyon üyesi tarafından oluşturulmuştur. (17 Eylül 2021, 15:21),
www.123rf.com: 99617384 (17 Eylül 2021, 17:00),
Görsel, komisyon üyesi tarafından oluşturulmuştur. (17 Eylül 2021, 15:21).

Çalışma No.: 170

https://tr.123rf.com , Erişim Tarihi: 03.09.2021.
Görsel Kimliği: 137016632, Görsel Kimliği: 137016297
https://www.emo.org.tr/ekler/698afbf33204416_ek.pdf

Çalışma No.: 172

www.123rf.com/55251107

Çalışma No.: 173

Görsel 1: Görsel Kimliği: 17679786,
Görsel 2: Görsel Kimliği: 93985857

Çalışma No.: 176

www.123rf.com/53513431 - 12495485 - 61339111 - 138814835

Çalışma No.: 178

www.123rf.com/156627113 (28 Ağustos 2021, 14:45).

Çalışma No.: 179

http://mobilim.bozok.edu.tr/tr/1/deneyler/Basit_Elektroskop.pdf

Çalışma No.: 180

Görsel 1: https://tr.123rf.com/33036280
Görsel 2, 3, 4: https://ocw.metu.edu.tr/course/view.php?id=253

Çalışma No.: 181

www.123rf.com/141010471

Çalışma No.: 183

Görseller, komisyon üyesi tarafından oluşturulmuştur.
(13 Ekim 2021, 13:41).

Çalışma No.: 185

Görseller, komisyon üyesi tarafından oluşturulmuştur.
(6 Ekim 2021, 15:21).

Çalışma No.: 186

www.123rf.com sitesinden alınan görseller
Görsel 1: 35364122
Görsel 2: 121275532
Görsel 3: 12155660
Görsel 4: 149471406, 167158279

Çalışma No.: 187

Görsel 1: https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/faraday-kafesi-yapalim.
Tarih:23.09.2021 Saat:09.23
Görsel 2: https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/169187/mod_resource/content/1/12.%20HAFTA.pdf
Tarih:23.09.2021 Saat:09.21

Çalışma No.: 188

Görsel 1: https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/92695/mod_resource/content/0/fiz102_hafta1.pdf
Tarih:11.09.2021 Saat:09.10
Görsel 2: http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/upload/etkilesimli/kitap/fenlisesifizik/11/unite2/index.html#p=4
Tarih:09.09.2021 Saat:10.12
Görsel 3: https://tr.123rf.com/photo_42148944_cheering-school-boy-and-vector-eps-10-illustration.html
https://tr.123rf.com/photo_42148942_cheering-school-girl-vector-eps-10-illustration.html
Tarih:09.09.2021 Saat:09.15

Çalışma No.: 189

https://tr.123rf.com/stok-foto%C4%9Fraf/23111308.html?sti=mnd8vcz1y09bilwel1|
https://tr.123rf.com/stok-foto%C4%9Fraf/97686979.html?sti=ncnkvrkydmpj2yqiby|
https://tr.123rf.com/stok-foto%C4%9Fraf/35160095.html?sti=lo7ks36d7kddxoa6rk|
https://tr.123rf.com/stok-foto%C4%9Fraf/146224269.html?sti=nc7rqydefemt6uv3co|
https://tr.123rf.com/stok-foto%C4%9Fraf/50955253.html?sti=ltxcu7n4vw2vrqa2ls|
https://tr.123rf.com/stok-foto%C4%9Fraf/57963097.html?sti=n9mffjs1nk6bzlkojw|
https://tr.123rf.com/stok-foto%C4%9Fraf/70080573.html?sti=m6875w8fye3e2ojyny|
https://tr.123rf.com/stok-foto%C4%9Fraf/39061916.html?sti=nctz4w9iswgkcks3an|

Çalışma No.: 190

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/42/Coulomb.jpg/220px-Coulomb.jpg (11 Eylül 2021, 01:17)

Çalışma No.: 192

www.123rf.com/92481109 - 152595024

Çalışma No.: 193

Görsel 1: 1.https://hubf.samsun.edu.tr/wp-content/uploads/sites/5/2019/02/4.-Deney.pdf
Görsel 2: Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.